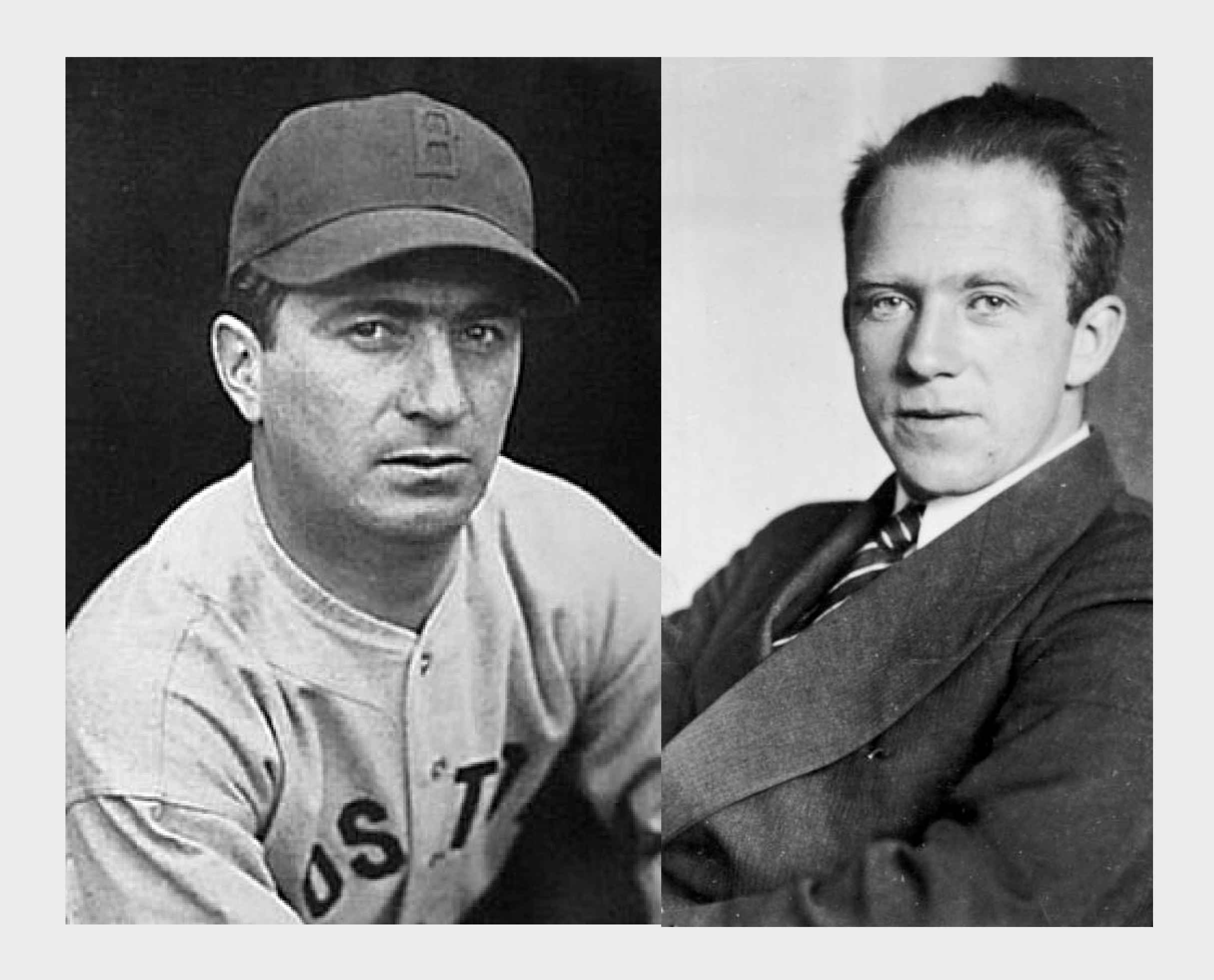
Werner Heisenberg y Moe Berg, dos vidas cruzadas por la incertidumbre



J. C. Ruiz Franco

http://www.jcruizfranco.es

Es difícil que un físico teórico alemán y un jugador de béisbol estadounidense de origen judío puedan tener alguna relación, pero las vidas de estos dos hombres que ya forman parte de la historia se cruzaron casualmente cuando sólo quedaban unos meses para el final de la Segunda Guerra Mundial. Uno de ellos lo sabía absolutamente todo sobre el otro; el segundo no sabía nada sobre el

primero, ni siquiera su identidad. Heisenberg, quien junto a Niels Bohr fue el máximo exponente de la mecánica cuántica, participó durante la contienda en el intento de fabricación de una bomba atómica para la Alemania nazi. Berg, un jugador de béisbol que se convirtió en espía, recibió la orden de matarle si descubría que se encontraba próximo a la consecución del citado objetivo bélico. Todo dependía de las palabras que pronunciara en una conferencia que iba a ofrecer en Zurich, en la neutral Suiza, en diciembre de 1944.

Este escrito trata este histórico episodio, además de la biografía de los dos hombres; y se detiene especialmente en la relación de Heisenberg con los nazis, haciendo alusión a la conocida visita que hizo a Bohr en Copenhague, en septiembre de 1941, cuando parecía que Alemania iba a ganar la guerra y había invadido Dinamarca, además de gran parte de Europa.

La vida de Werner Heisenberg

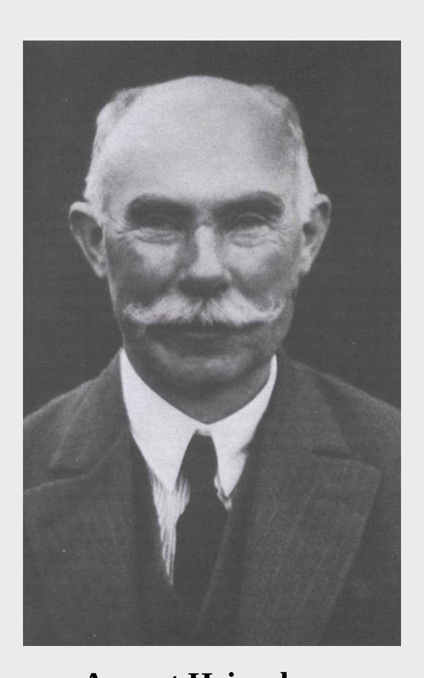
Werner Karl Heisenberg nació el 5 de diciembre de 1901 en Würzburgo, Alemania. Su padre era profesor de lenguas clásicas en un centro de enseñanza secundaria, y unos días antes, el 11 de noviembre, había ofrecido una conferencia en la universidad de su ciudad, el paso final para poder dar clase en ella. En menos de diez años llegaría a ser catedrático de estudios griegos medievales y modernos.

Werner nació en el hogar de los Heisenberg, en el número 10 de la Heidingsfelderstrasse, en el elegante barrio de Sanderau. El estatus de su padre era prueba del alto nivel cultural de su familia, así como del ascenso en la escala social. August procedía de una familia de comerciantes de clase media. Su padre, Wilhelm August, fue quien consiguió que la familia alcanzara esta posición, tanto por sus propios méritos como por casarse con la hija de un próspero granjero. Se decía que era tranquilo y cerebral, y su mujer, Anne Marie, tenía una fuerte voluntad y una buena inteligencia. Era católica, pero cambió de religión, a la luterana, para casarse con August. Una mujer alemana de aquella época tenía que ser una esposa obediente y una madre sacrificada, y Annie sin duda lo fue.

En la fuertemente estratificada sociedad alemana de aquella época, un profesor tenía mucho más prestigio y poder que en cualquier otro país, aunque el sueldo no

fuera especialmente alto. Cuando comenzó a dar clase era el doble que un trabajador experto. Cuando consiguió ascender en el escalafón y llegó a la universidad, subió al triple.

August llegó a la madurez en plena era de Bismarck, después de la unificación alemana, y el canciller de hierro era para él, como para muchos alemanes de su tiempo, una especie de ídolo. Dejó el recuerdo de ser una persona controladora y autoritaria. De su mujer, Annie, la madre de nuestro protagonista, se sabe poco. No recibió formación superior, ya que las universidades alemanas estuvieron cerradas para las mujeres hasta 1895, y la de Munich, la más cercana, no las admitió hasta 1903. Lo mismo sucedía con las carreras profesionales. De todas formas, es evidente que recibió educación avanzada, si bien no oficial, a través de su padre, director de un *gymnasium*. Incluso aprendió ruso para traducir artículos escritos en ese idioma y que los utilizara su marido.



August Heisenberg

Antes de llegar a catedrático de universidad, August impartió clase en el *gymnasium* de su suegro, además de seis horas semanales en la universidad, en la disciplina de filología bizantina. Su capacidad para enseñar e investigar fue siempre ensalzada por todos. No obstante, su temperamento oscilaba entre una tremenda fuerza y la depresión, debido a la gran tensión que conllevaba su trabajo

y a lo competitivo que era. Su mujer le servía de consuelo en los momentos difíciles.

Werner tenía un hermano dos años mayor. Erwin era el favorito del padre, y el tímido y retraído Werner el de la madre. Con cinco años estuvo a punto de morir por una infección pulmonar, lo que debió aumentar la protección materna. Padecía de alergias que llegaban al extremo de ser graves.

A pesar del fuerte ambiente ético que se respiraba en su familia, no se les inculcó ningún dogmatismo religioso, y mientras que Werner fue toda su vida propenso a la reflexión filosófica, su hermano Erwin abrazó la antroposofía, muy en boga en aquella época, discutía con su hermano sobre el tema y le intentaba atraer a su causa. Desde pequeño, los dos hermanos estaban siempre compitiendo para ganarse la atención de su ocupado padre, y para hacerlo sabían que tenían que destacar en el plano académico y cultural, lo cual incluía tocar algún instrumento musical; Werner se dedicó al piano. Esa competitividad que asimiló en el ambiente familiar formó parte del carácter de Heisenberg durante toda su vida, y le indujo a tener que destacar en todo lo que hizo. Sin embargo, esa misma competitividad fue enrareciendo la relación entre los hermanos. Cuando eran niños discutían mucho, y ya a cierta edad tuvieron una fuerte pelea en la que utilizaron sillas de madera para golpearse. Decidieron no seguir peleando, pero desde ese momento cada uno siguió su camino y en todos los años posteriores sólo se vieron en ocasionales visitas. Además, Werner nunca mencionó el nombre de su hermano a sus compañeros de movimiento juvenil. Erwin se hizo químico y no aparece en los escritos de su hermano. Cuando Werner sentía que alguien había traicionado su confianza, en lugar de enfrentarse a él cortaba las relaciones de forma irrevocable.

En diciembre de 1909 falleció Karl Krumbacher, catedrático y maestro de August, tras lo cual August fue nombrado su sucesor, y en menos de un mes comenzó a dar clase en la Universidad de Munich, en la cátedra de filología bizantina. La mujer y los tres hijos permanecieron en Würzburgo hasta que terminó el curso académico, y al año siguiente se mudaron a un gran apartamento situado en el último piso del número 110 de la Hohenzollernstrasse, en el distrito de Schwabing.

Con August en la universidad y el doctor Wecklein (el padre de Annie, su mujer) dirigiendo el *gymnasium* Maximiliam, los Heisenberg se codearon con la clase alta de su nueva ciudad. Erwin, al ser mayor que Werner, comenzó antes la asistencia al *gymnasium*, pero sólo con una diferencia de un año. Además, ocupaba la sección B de su clase, mientras que Werner siempre se encontraba en la A. Esto sólo sirvió para incrementar la rivalidad de los hermanos. Entre los alumnos ilustres del *gymnasium* había estado Max Planck, quien también fue profesor durante algún tiempo.

Pero llegó la Gran Guerra, y August tuvo que servir a su país. Mientras duró la contienda, a los alumnos del *gymnasium* les administraban fuertes dosis de patriotismo. Werner perteneció durante dos años (1916-1918) a la asociación paramilitar *Wehrkraftverein*. El 11 de noviembre de 1918 se firmó el armisticio que puso fin a la guerra, con la subsiguiente humillación para Alemania y la proclamación de la débil República de Weimar, que años después Hitler haría saltar por los aires.



August Heisenberg, vestido de oficial, con sus hijos Erwin y Werner a su lado

Heisenberg impresionó enormemente a los profesores del *gymnasium*. En matemáticas y física era excelente. Sólo en lengua alemana obtuvo una nota por debajo del sobresaliente. Aunque la mayor parte de la carga lectiva consistía en lenguas clásicas y literatura alemana, el joven Werner, igual que muchos jóvenes de su época, se interesó por la ciencia y la tecnología, rama que iba creciendo en importancia en Alemania. En el curso 1917-1918 estudió trigonometría elemental y una introducción a la física con un libro que, aunque bastante bueno y de un nivel universitario para el sistema educativo de cualquier otro país, no trataba en absoluto la física moderna. En 1920 hizo el *Abitur*, o examen para ingresar en la universidad, en el cual rindió casi a la perfección.

Juventud

A pesar del cambio que conllevó la República de Weimar, el ámbito académico intentó en su mayoría seguir manteniendo su carácter apolítico (Sommerfeld, Born, Planck, von Laue), con la notable excepción de Einstein, que defendía abiertamente la democracia que trajo consigo el nuevo sistema. Heisenberg ya había hecho suyas las ideas políticas de su familia, con una clara oposición al federalismo y al comunismo (si bien se consideraba apolítico), así como el afán de conservar el estatus social mediante los logros académicos. Durante el período de Weimer, se identificó con la élite académica de clase media-alta. Por otro lado, durante toda su vida conservó los ideales del movimiento juvenil al que perteneció. Fundó un grupo propio, el llamado Grupo Heisenberg, próximo a los llamados *Pathfinders*, que tenían una ideología antiburguesa y propugnaban una vuelta a la vida en la naturaleza. Para ellos, la sociedad alemana estaba en clara decadencia por culpa del capitalismo, el anonimato propio de la ciudad y la hipocresía moral; los jóvenes debían acabar con esta decadencia moral. Durante sus excursiones, los miembros del grupo cantaban, recitaban, entablaban debates filosóficos y jugaban al ajedrez. El joven Werner era bastante bueno en este juego, solía ganar y podía jugar a ciegas, sin mirar el tablero. Cuando entró en la universidad ya se había convertido en una especie de obsesión, y el profesor Sommerfeld tuvo que prohibirle jugar después de decirle que suponía una pérdida de tiempo y de talento. Pero tal vez le resultó útil para visualizar el resultado final

después de una larga serie de pasos intermedios, una habilidad muy útil para un físico a la que pudo contribuir su afición al ajedrez.

La creencia de los *Pathfinders* en un nacionalismo, con un führer o guía que guiara al país para llevar a cabo los ideales del Sacro Imperio Romano-Germánico, les hizo propensos a ingresar en las filas del partido nazi, años después. Sin embargo, sólo un miembro del Grupo Heisenberg se hizo nazi.

Heisenberg comenzó los estudios universitarios en otoño de 1920, y siete años después ya era profesor de física teórica de la Universidad de Leipzig. Con veintiséis años fue el catedrático alemán más joven. Su talento le convertía en la persona adecuada para trabajar en el nuevo campo de la física teórica. En aquellos años la teoría cuántica experimentó una profunda transformación, desde un estado de desorden hasta el sistema ordenado de la mecánica cuántica que Born y el mismo Heisenberg crearon en 1927.



Werner Heisenberg

Estudió con tres de los más importantes teóricos del momento: Sommerfeld, Born y Bohr, y compartió clase con los más brillantes de su misma generación: Pauli, Jordan y Dirac. Heisenberg pronto conoció los problemas de la antigua teoría cuántica para resolver los problemas planteados. Esto le aportó la base para sus propias contribuciones en los años posteriores: su participación en la formalización de la mecánica cuántica y el principio de incertidumbre, que

formaba parte de la llamada interpretación de Copenhague. Planck, Einstein y Bohr eran quienes habían puesto las bases en los veinte primeros años del siglo.

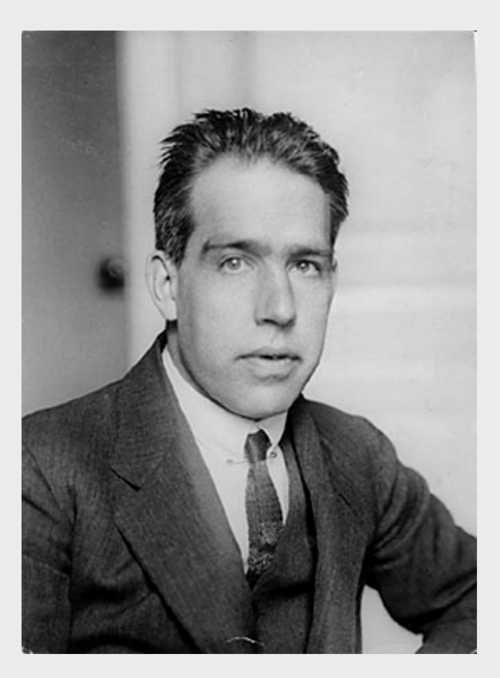
En 1920, los adversarios de Einstein comenzaron a lanzar sus ataques contra éste, dado que era judío, defensor del sistema de Weimar e internacionalista. Como era representante de la física teórica, quienes le atacaron eran principalmente físicos experimentales, encarnados en la persona de Philipp Lenard, Johannes Stark y sus colegas. Además de un odio por su posición política, había en el trasfondo una envidia profesional porque su prestigio como físico teórico hacía que la física experimental se quedara atrás en cuanto a fama se refiere. Hay que tener en cuenta que los físicos alemanes habían sido en su mayoría experimentales, y precisamente eso fue lo que defendieron los que se proclamaron representantes de la física nazi: un apoyo a la física experimental y un rechazo de la física teórica, a la que acusaron de ser cosa de judíos. Por eso llegaron a llamar a Heisenberg "judío blanco". En realidad, los físicos judíos se habían dedicado a la física teórica porque los puestos de física experimental habían siempre estado ocupados por alemanes "puros" y a ellos se les había negado el acceso.

La universidad y la gloria científica

Werner estudió en la Universidad de Múnich. Dado que desde joven se sentía inclinado por las matemáticas, quiso cursar esa carrera, pero von Lindemann le rechazó como alumno porque estaba a punto de jubilarse y le recomendó que hiciera el doctorado con el físico Arnold Sommerfeld. Así las cosas, en su primer año estudia principalmente matemáticas, pero poco a poco se va pasando a la física teórica. En un principio desea trabajar en la teoría de la relatividad de Einstein, pero su compañero Wolfgang Pauli le aconseja que se dedique a la física atómica. Se doctora en 1923 y acude a Gotinga, donde trabaja como asistente de Max Born. Como ya hemos dicho, la física aún se consideraba una ciencia experimental, y su falta de habilidad para el laboratorio hizo que tuviera ciertos problemas para doctorarse.

En 1924 viaja a Copenhague y conoce a Niels Bohr, a quien acoge como maestro. En este momento comienza la meteórica carrera que le llevaría a la creación de la mecánica matricial, que sería el motivo de que le concedieran el Premio Nobel de

Física en 1932. La mecánica matricial está impregnada de una filosofía pragmática: lo importante es obtener información conociendo el estado inicial y el estado final del sistema, sin importar lo que ocurra en los procesos intermedios. Su teoría cuántica matricial logra explicar casi todo el mundo atómico mediante un enfoque corpuscular. Casi simultáneamente, el vienés Erwin Schrödinger logra explicar los mismos fenómenos mediante su mecánica ondulatoria, más simple e intuitiva. Según pudo demostrar Bohr, ambas son equivalentes, y como tal se incorporaron a la nueva mecánica cuántica que estaba creando aquel sorprendente grupo de físicos.

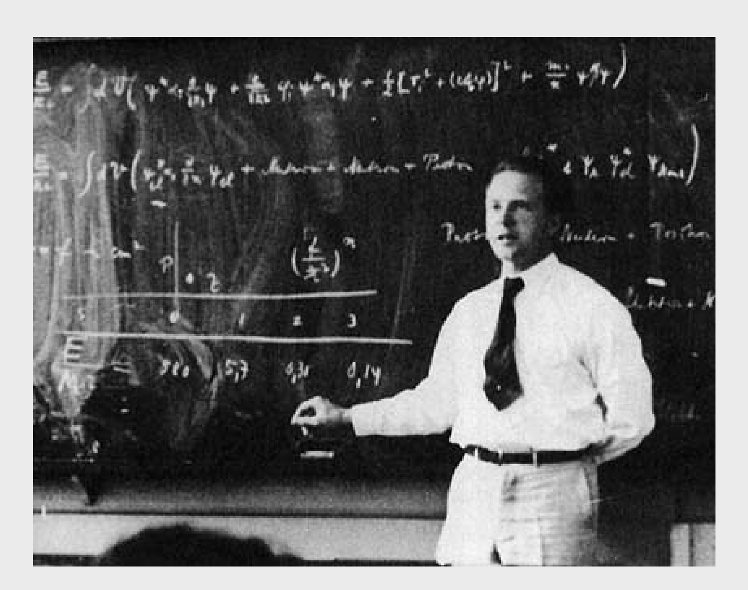


Niels Bohr

Aparte de la mecánica matricial, la otra gran aportación de Heisenberg a la cuántica es el famoso principio de indeterminación, por el cual no es posible conocer con exactitud a la vez la posición y la velocidad de una partícula: cuando una de las dos mediciones se va haciendo más precisa, la otra se va haciendo más vaga. De hecho, la llamada interpretación de Copenhague de la mecánica cuántica se basa en la mecánica matricial de Heisenberg, la mecánica ondulatoria de Schrödinger, el principio de indeterminación de Heisenberg y el principio de complementariedad de Bohr, que permite integrar las descripciones aparentemente opuestas de Heisenberg y Schrödinger. Según la interpretación de

Copenhague de los fenómenos subatómicos, toda la información consiste en lo que nos ofrecen los resultados de los experimentos. Podemos observar un átomo en dos ocasiones y ver cómo un electrón ha cambiado de estado de energía; este salto puede deberse a la misma observación, no podemos asegurar que se trata del mismo electrón y no podemos plantear ninguna hipótesis sobre lo que ocurrió cuando no estábamos observando. De los experimentos, gracias a las ecuaciones de la mecánica cuántica, podemos deducir la probabilidad de que, al observar el átomo y obtener el resultado A, otra observación posterior ofrezca el resultado B. No se puede afirmar nada sobre cuando no se está observando ni de cómo pasa el sistema del estado A al estado B. Esta explicación atómica probabilística e indeterminista no fue aceptada por físicos como Einstein, Planck y De Broglie, que preferían no desechar ciertos componentes de la física clásica y, sobre todo, el principio de causalidad.

Heisenberg, además de profesor de la Universidad de Leipzig, lo fue también de las de Berlín (1941-1945), Gotinga (1946-1958) y Munich (1958-1976).



Heisenberg, dando clase

Sus relaciones personales

Durante toda su vida, su confianza en sus conocimientos científicos contrastó con su falta de confianza en temas personales. Su única relación premarital conocida, con la hermana menor de Carl von Weizsäcker, acabó mal por decisión de los

padres de ella. No se conocen los motivos, pero seguramente fueron la diferencia de edad (Adelheid acababa de terminar la escuela secundaria y él ya tenía treinta y cuatro) y que, al ser de clase noble, preferían a un aristócrata antes que a un profesor, a pesar del prestigio de Heisenberg. Dos años después de la ruptura, ella se casó con un capitán del ejército con título nobiliario, que durante la Segunda Guerra Mundial murió en el frente ruso, lo que dejó a Adelheid sola con dos niños pequeños.

Tres meses después de la ruptura sentimental, Werner se prometió con una mujer trece años menor. Sentía que necesitaba una mujer mucho más joven para mantenerse en contacto con el mundo exterior y con su propia juventud. Ocurrió a finales de enero de 1937, mientras tocaba el piano en la casa de los Bücking, una familia amiga. Entre los invitados estaba una joven alta y delgada, con una sonrisa cálida y una bonita figura, que acababa de llegar a Leipzig. Su mirada se encontró con la de Heisenberg mientras éste tocaba el piano. Después conversó con la joven, llamada Elisabeth Schumacher, ante la atenta mirada de la anfitriona, la señora Bücking. Cuando los invitados ya se marchaban, pidió a Heisenberg que acompañara a la señorita Schumacher a casa. Dos semanas después ya estaban prometidos y menos de tres meses después, el 29 de abril de 1937, se casaron en Berlín. Heisenberg tenía treinta y cinco y su mujer veintidós. Elisabeth era la menor de los cinco hijos de Hermann y Edith Schumacher. Su padre era profesor de economía política y uno de sus hermanos era también economista. Su vida familiar era muy parecida a la de la familia de Heisenberg: padre autoritario y madre dedicada a las tareas domésticas y el cuidado de los hijos. Elisabeth, buscando algo de libertad, se había mudado a Freiburgo para estudiar en la universidad literatura alemana, carrera de la que se graduó en 1936. Después de vivir en Freiburgo se trasladó a Leipzig, el centro del mundo editorial alemán, ámbito en el que trabajaba cuando conoció a Heisenberg.



El matrimonio Heisenberg

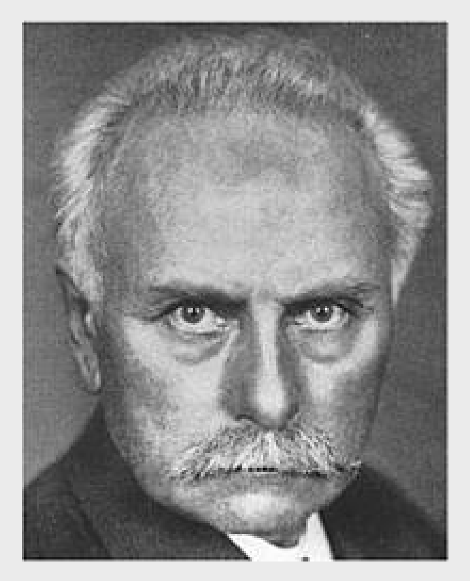
Con la estabilidad emocional que le aportaría el matrimonio, sabía que conseguiría nuevos logros en física. Se casaron el 29 de abril y marcharon hacia una luna de miel en el sur de Alemania y Austria, en los Alpes. Exactamente nueve meses después tuvieron gemelos, Wolfgang y María. La pareja tendría cinco hijos más en los doce años siguientes. El matrimonio estuvo marcado más por las necesidades personales que por el amor o la pasión. A pesar de necesitar estabilidad, Heisenberg pocas veces compartió con su esposa sus problemas, y tampoco dejó que la familia robara tiempo a su carrera como científico.

Pocas veces ejerció como padre, y sólo cuando hacia 1960 todos los hijos habían abandonado el hogar paterno y Heisenberg ya trabajaba menos, empezó a viajar junto con su esposa. La misma Elisabeth, en su vejez, se lamentaba de que los dos no se hubieran conocido demasiado.

La Alemania nazi

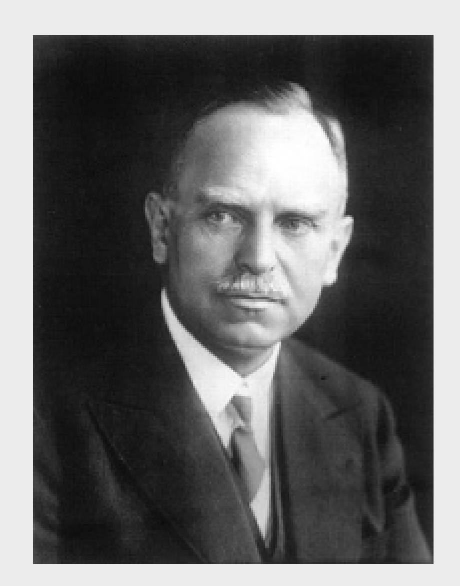
Todo parecía marchar bien, pero la época nazi que sufrió Alemania le pasó factura en muchos aspectos a lo largo de su vida. Nunca fue miembro del partido ni aprobó sus acciones extremas, pero tampoco opuso excesiva resistencia, más allá de defender sus propios intereses y de defender en varias ocasiones a algunos

compañeros judíos. En este sentido, sufrió los ataques de Lenard y Stark acusándole de judío blanco y de defender a Einstein.



Johannes Stark

El 15 de julio de 1937, el periódico de las SS, *Das Schwarze Korps*, publicó un artículo de Stark en el que se le acusaba formalmente, la Gestapo empezó a espiar sus actividades y sus clases, y se examinó su ascendencia en cinco generaciones en busca de familiares judíos. Aprovechando la relación de su madre con la madre de Himmler, apeló a éste, quien le recomendó que redactara una respuesta a los ataques, tras lo cual su nombre quedó límpio de acusaciones y sospechas, gracias a la intercesión del jefe de las SS. Eso le libró de la persecución en su país, pero precisamente significó el comienzo de las posteriores acusaciones de colaboración con el régimen. Lo cierto es que Heisenberg amaba a su país y se declaraba nacionalista, pero no era nazi.



Otto Hahn

La energía atómica

Otto Hahn llevaba tiempo bombardeando los átomos de uranio con neutrones y observó que como resultado se formaba bario, un elemento con un peso atómico de aproximadamente la mitad que el del uranio. Hahn no entendía cómo era posible este resultado y se lo comunicó a Lise Meitner, su antigua colaboradora, una judía austríaca que acababa de huir a Suecia. Ella, con ayuda de su sobrino, Otto Frisch, comprendió que los neutrones penetraban en el núcleo de uranio y lo partían en dos fragmentos de tamaño similar. Esto demostraba que era posible la fisión nuclear. Hahn prosiguió sus estudios y demostró las grandes cantidades de energía que se podían liberar, la cual se podía utilizar con fines pacíficos o con propósitos bélicos.

Frisch, que se encontraba en Dinamarca, escribió un artículo sobre el tema que pasó a Niels Bohr y a William Arnold, que fue quien realmente creó el término “fisión” para describir esa fragmentación del núcleo de uranio en dos mitades cuando se bombardeaba con neutrones. En enero de 1939 se publicó el artículo de Meitner y Frisch en la revista *Die Naturwissenschaften*, y poco después Bohr acudió a Estados Unidos para asistir a un congreso en el que explicó las importantes noticias sobre el uranio. Los físicos estadounidenses se mostraron sorprendidos y se dispusieron a comprobarlo, lo cual lograron en poco tiempo. Fermi demostró que al fisionarse el núcleo de uranio también se producían dos o

tres neutrones, y enseguida Szilard entendió que esos neutrones podían producir una reacción en cadena, precisamente lo que hacía falta para que la energía nuclear pudiera utilizarse en un reactor o en una bomba. Posteriormente, Bohr y Wheeler demostraron que sólo eran fisionables los núcleos del uranio 235, mientras que los del uranio 238 se limitaban a absorber los neutrones. El problema era que el uranio 235 constituía sólo aproximadamente el 1% del uranio disponible en todo el mundo, y en consecuencia era muy complicado conseguir la cantidad necesaria para construir una bomba. Había que calcular la masa crítica, la cantidad de uranio para que tuviera lugar una reacción en cadena autosostenida.

La Segunda Guerra Mundial

Antes incluso de iniciarse la guerra, Fermi había comunicado a la armada estadounidense la posibilidad de utilizar el uranio como explosivo, pero aún se mostraba escéptico sobre la tarea de conseguir la necesaria reacción en cadena. En cuanto comenzó la guerra, Einstein, que residía en Estados Unidos desde que Hitler llegara al poder en 1933, escribió al presidente Roosevelt que Alemania podía utilizar la energía nuclear con propósitos bélicos y que los aliados deberían ponerse a la labor. Varios meses después, Frisch y Peierls, refugiados alemanes, hicieron lo mismo con el gobierno británico.



Enrico Fermi

Había que calcular la masa crítica, la masa mínima necesaria. Perrin, en un artículo de 1939, estimaba que sería necesario contar con 44 toneladas de uranio 235. Frisch y Peierls obtuvieron en 1940 el valor de 2 kilogramos, lo que supuso una inyección de optimismo, y en 1941 obtuvieron el valor de 8 kilogramos. Sólo posteriormente se dio con el valor de unos 50 kilogramos, la cantidad realmente necesaria. Independientemente del valor exacto, el hecho de que no se tratara de toneladas, sino de kilogramos, dio alas al proyecto aliado de construir la bomba. Los proyectos estadounidense y británico se unieron para dar lugar al Proyecto Manhattan, el gran esfuerzo aliado por construir una bomba atómica.

La Alemania nazi también trabajó en el uranio, el proyecto *Uranverein*, pero a menor escala, con un presupuesto mucho menor, con menos científicos implicados y con la labor dividida en tres proyectos independientes: el considerado oficial, financiado por el ministro Albert Speer, bajo la dirección de Walter Gerlach y que incluía la participación de Heisenberg y Hahn; el del físico barón Von Ardenne, dirigido por el ministro de telecomunicaciones, Wilhelm Ohnesorge, en colaboración con la Wehrmacht; y el del general Kammler, controlado por las SS y con la colaboración de la Lufwaffe.

Los alemanes controlaban las minas de uranio más importantes del mundo, situadas en Checoslovaquia. En cuanto al interés público y político, Siegfried Flügge, antiguo alumno de Heisenberg, lo despertó con un artículo muy difundido, titulado "¿Puede el contenido energético del núcleo ser técnicamente útil?". Mientras tanto, los aliados, al comienzo de la guerra, pensaban que los alemanes les llevaban ventaja en la carrera por el aprovechamiento del potencial del uranio, gracias a la investigación pionera de Hahn que hemos mencionado.

Heisenberg, después de todos los ataques sufridos durante años por parte de los físicos nazis, vio en la dedicación a la tarea, aparte de una lucha por la victoria de su país (la cual deseaba, a pesar de no ser nazi), una forma de recuperar su buena reputación, por no hablar de su curiosidad científica respecto al tema.

Los alemanes en un principio no disponían de ciclotrón para bombardear los núcleos de uranio, pero gracias a sus conquistas al principio de la guerra tenían a su disposición el del Instituto Niels Bohr y el del laboratorio de Frederic Joliot, en París. En cuanto al agua pesada que necesitaban para moderar el bombardeo de

neutrones, la obtuvieron del centro noruego de Vemork, después de ocupar también aquel país.

Heisenberg y su equipo intentaron construir un reactor nuclear en el que la reacción en cadena se llevara a cabo con tanta rapidez que produjera una explosión, pero no tuvieron éxito. No se sabe la causa real por la que no lo lograron; tal vez porque no contaban con recursos suficientes, quizá porque no fueron lo bastante expertos; puede que tan sólo intentaran construir un reactor y no una bomba atómica; o puede que retrasaran voluntariamente los trabajos para no dar a Hitler la bomba.



Karl Weizsäcker

Visita a Bohr en Copenhague

En septiembre de 1941, en plena guerra, Heisenberg visitó a Niels Bohr en Copenhague, en la Dinamarca ocupada por el ejército alemán. Con ello corrió un grave peligro porque hablar sobre el tema de la bomba atómica constituía traición, y además hizo a su antiguo maestro un dibujo de un reactor nuclear. No se sabe exactamente qué le dijo ni qué le contestó Bohr; el tema ha dado mucho que hablar e incluso se ha escrito una obra de teatro sobre él. Hay distintas posibilidades sobre lo que pudieron decirse en ese encuentro. Lo que sí sabemos

es que Bohr acabó sumamente enfadado y que sus relaciones con Heisenberg ya nunca volvieron a ser lo que habían sido unos años atrás.

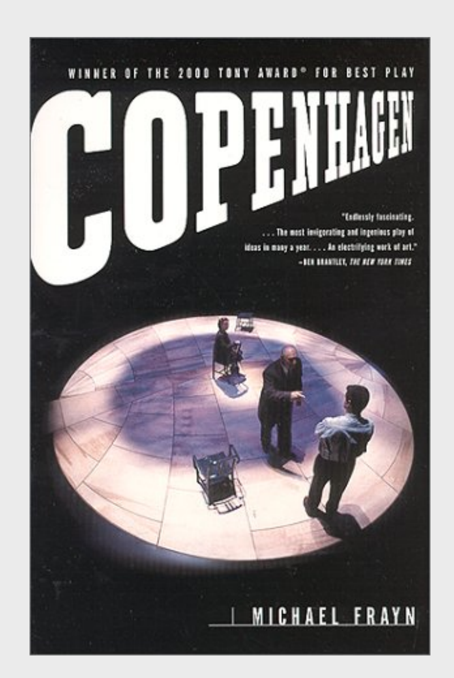
Oficialmente, Heisenberg viajaba para dar una conferencia en el Instituto Científico Alemán, pero su verdadera intención era hablar con Niels Bohr, su antiguo maestro. Fue acompañado de su amigo y compañero Weizsäcker, y ambos no podían ocultar su entusiasmo ante la buena situación de Alemania en la guerra hasta ese momento; parece que no eran conscientes de que Dinamarca era un país ocupado y de que sus ciudadanos difícilmente podían sentir simpatía por ellos. Durante una comida, Heisenberg declaró que era muy importante que Alemania ganara la guerra, que lamentaba la ocupación de países como Dinamarca, Noruega, Bélgica y Holanda, pero que se alegraba de la invasión de los países del este, ya que, según él, no eran capaces de gobernarse a sí mismos. Antes de la conversación que tuvo con Bohr, éste se enteró de todas estas declaraciones de su viejo amigo y discípulo. Cuando por fin pudo estar a solas con él, en un paseo que le sugirió dar después de cenar, entablaron esa famosa conversación de la que después nadie ha podido determinar qué dijeron sus protagonistas; la reconstrucción se ha realizado a partir de lo que ellos mismos comentaron años después. Parece ser que Heisenberg comenzó lamentando la invasión y destrucción de Polonia, pero añadió que Alemania se había portado mucho mejor con Francia y que la probable victoria sobre Rusia sería muy beneficiosa. Bohr ya se encontraba furioso en este momento, cuando Heisenberg abordó el tema que había ido a tratar con él: la utilización de la energía atómica. Preguntó a Bohr si era moralmente correcto para un físico investigar sobre el potencial del uranio en tiempos de guerra. Su interlocutor le contestó con una pregunta: ¿de verdad creía que podía utilizarse la fisión del uranio para la construcción de armas? Heisenberg le dijo que sí, y que los físicos alemanes estaban trabajando en el proyecto. Añadió que la tarea implicaba un esfuerzo técnico enorme y que los científicos podían decidir no trabajar en un proyecto así, lo cual evitaría que sus países pudieran utilizar armas atómicas. Heisenberg le pidió que le ayudara y Bohr entendió que lo que estaba sugiriendo era que los científicos aliados no construyeran bombas atómicas para usarlas contra Hitler, así que puso fin a la conversación. Por supuesto, todo esto no es más que una posible reconstrucción

de los hechos; tal como hemos dicho, hay distintas versiones sobre lo sucedido y los protagonistas nunca se pusieron de acuerdo cuando lo discutieron, años después.

Una de las posibilidades es que Heisenberg, al saber que Bohr tenía contactos con los aliados, le propusiera un esfuerzo conjunto para que los científicos de ambos bandos no hicieran esfuerzos por conseguir la bomba y retrasaran la investigación nuclear hasta que la guerra acabara, es decir, que fueran los científicos quienes decidieran el futuro de la investigación atómica. Según algunos comentaristas, acudió a Bohr para obtener información sobre el programa atómico de los aliados, es decir, en funciones de espía. Otra hipótesis es que simplemente quería saber la opinión de Bohr sobre la responsabilidad moral de un físico al trabajar en un proyecto atómico que podía llevar a la construcción de armas muy destructivas. Unos meses después, Heisenber y Weizsäcker enviaron a Jensen para hablar de nuevo con Bohr, pero tampoco consiguieron lo que se proponían ni lograron que Bohr les hiciera caso.

Siguiendo con el tema de lo que pudo hablarse en Copenhague, Heisenberg y otros como von Laue posteriormente afirmaron que por razones morales no intentaron construir una bomba atómica. Los científicos aliados contestaron que lo que sucedió es que Heisenberg no había sabido calcular la cantidad necesaria de uranio 235, la masa crítica, para sostener la reacción. Esa fue la tesis que el físico y espía Samuel Goudsmit sostuvo al principio, en su libro *Alsos*, pero rectificó después, al saber que Heisenberg podía haber calculado la masa crítica si se lo hubiera propuesto. Así lo demuestran las conversaciones grabadas secretamente en Farm Hall, de las que hablaremos después.

El tema de la visita de Heisenberg a Copenhague para entrevistarse con Bohr ha sido objeto de mucho debate, ya que está relacionado con el papel que desempeñó el primero en el proyecto atómico alemán durante la guerra. Se ha escrito mucho y se han defendido tesis muy distintas; incluso se ha escrito una obra de teatro, *Copenhague*, cuyo autor es Michael Frayn, de la cual ofrecemos algunos fragmentos. En ella, Heisenberg, Bohr y su esposa Margarita, ya fallecidos, rememoran aquel controvertido episodio.



Portada de *Copenhagen*

Pasajes de *Copenhagen*, de Michael Frayn

HEISENBERG

Nadie entiende por qué fui a Copenhague. Lo he explicado una y otra vez. A los interrogadores, a los oficiales de inteligencia, a periodistas, a historiadores. Cuanto más lo explicaba, más incierto resultaba. Bien, con mucho gusto haré un nuevo intento

(…)

La memoria es tan curiosa, en la cabeza el pasado se vuelve presente. Septiembre de 1941, Copenhague. Aquí estoy, bajándome del tren nocturno que viene de Berlín, con mi colega Weizsäcker. Dos trajes civiles entre todos los uniformes grises del ejército alemán y los elegantes uniformes negros de la SS que venían con nosotros. En mi portafolio están los papeles de la conferencia que voy a dar. En mi cabeza hay otro mensaje que debo comunicar. La conferencia trata sobre astrofísica. El asunto dentro de mi cabeza es más difícil. Mi colega Weizsäcker ha sido mi Juan Bautista; le ha escrito a Bohr para avisarle de mi llegada

(…)

BOHR

Tú no lo puedes decir, pero yo sí puedo. Es porque los alemanes sistemáticamente se opusieron a la física teórica. ¿Por qué? Porque la mayoría de los que trabajaban en ese campo eran judíos. ¿Y por qué tantos de ellos eran judíos? Porque la física teórica, la física que interesaba a Einstein, a Schrödinger, a Pauli y a nosotros dos, siempre fue considerada en Alemania inferior a la física experimental, y las cátedras teóricas eran las únicas a las que podían acceder los judíos

(…)

MARGARITA

Pero, ¿qué dijo Heisenberg exactamente? Eso es lo que todos querían saber.

BOHR

Es lo que quisieron saber los ingleses en cuanto Chadwick se puso en contacto conmigo. ¿Qué dijo exactamente Heisenberg?

HEISENBERG

¿Y qué, exactamente, contestó Bohr? Eso fue lo primero que me preguntaron mis colegas cuando regresé a Alemania.

MARGARITA

¿Qué le contó Heisenberg a Niels? ¿Qué le respondió Niels? La persona que más lo quería saber era Heisenberg mismo.

BOHR

Por eso volvió a Copenhague dos años después de terminada la guerra, en 1947.

MARGARITA

Esta vez escoltado por un visible acompañante de la inteligencia británica y no por agentes invisibles de la Gestapo.

MARGARITA

¿Y qué fue esa cosa misteriosa que dijiste?

HEISENBERG

No tiene misterio. Nunca hubo misterio. Lo recuerdo perfectamente porque mi vida estaba en juego, y elegí mis palabras con mucho cuidado. Simplemente te pregunté si, como físico, uno tenía el derecho moral de trabajar en la explotación de la energía atómica. ¿Sí?

BOHR

No me acuerdo.

HEISENBERG

No te acuerdas, no, porque casi inmediatamente te alarmaste. Te detuviste en seco.

BOHR

Porque estaba horrorizado.

HEISENBERG

Horrorizado. Bien, te acuerdas de eso. Te quedaste ahí parado, mirándome, horrorizado.



BOHR

Porque la deducción era obvia. Estabas trabajando en eso.

HEISENBERG

Y te apresuraste a concluir que yo estaba tratando de darle a Hitler armas nucleares.

BOHR

¡Y era lo que estabas haciendo!

HEISENBERG

¡No! ¡Un reactor! ¡Eso era lo que intentábamos construir! ¡Una máquina para producir energía! ¡Para generar electricidad, para impulsar barcos!

BOHR

¡No dijiste nada sobre un reactor!

HEISENBERG

¡No dije nada sobre nada! No con claridad. No podía. No sabía en qué medida podían oírnos, ni qué le repetirías después a otras personas.

BOHR

Pero te pregunté si realmente pensabas que la fisión de uranio se podría usar para construir armas.

HEISENBERG

¡Ah! ¡Ahora te acuerdas!

BOHR

Sí. Y claramente recuerdo lo que me contestaste.

HEISENBERG

Te dije que ya sabía que sí.

BOHR

Y eso es lo que realmente me horrorizó.

HEISENBERG

Porque confiabas en que para producir armas se necesitaría 235 y que nunca íbamos a poder producir suficiente.

HEISENBERG

Si lográbamos construir un reactor íbamos a poder construir bombas. Eso es lo que me llevó a Copenhague. Pero no podía decirlo. Y en ese momento dejaste de escucharme. La bomba ya había explotado dentro de tu cabeza. La conversación estaba terminada. Nuestra única oportunidad de hablar se había ido para siempre.

BOHR

Porque ya había comprendido el punto central. Que por un camino u otro veías la posibilidad de darle a Hitler armas nucleares.

HEISENBERG

Comprendiste por lo menos cuatro puntos centrales, todos erróneos. Le dijiste a Rozental que yo había intentado sonsacarte lo que sabías sobre la fisión. Le dijiste a Weisskopf que yo te había preguntado qué sabías del programa nuclear aliado. Chadwick entendió que yo intentaba persuadirte de que no existía un programa alemán. ¡Pero también parece que le contaste a otros que yo quería reclutarte para trabajar para nosotros!

(…)

HEISENBERG

Yo dirijo el programa de investigación nuclear para el Instituto de Ciencias. Pero hay otro programa del ejército, dirigido por Kurt Diebner y él es del partido nazi. Si yo no estoy, simplemente harán que Diebner se haga cargo del mío también. Mi única esperanza es seguir yo a cargo del programa.

(…)



Copenhagen

HEISENBERG

Tarde o temprano, los gobiernos tendrán que preguntarles a los científicos si vale la pena comprometer esos recursos; si existe la esperanza de producir esas armas a tiempo para que ellos las usen.

BOHR

Por supuesto, pero...

HEISENBERG

Espera. Tendrán que acudir a ti y a mí. Nosotros somos los que tendremos que aconsejarles si vale la pena seguir adelante o no. Al final, la decisión estará en nuestras manos, nos guste o no.

BOHR

¿Y eso es lo que quieres decirme?

HEISENBERG

Eso es lo que quiero decirte.

BOHR

¿Tanto te ha costado llegar hasta aquí? ¿Por eso tiraste por la borda casi veinte años de amistad? ¿Simplemente para decirme eso?

HEISENBERG

Simplemente para decirte eso.

BOHR

¡Pero, Heisenberg, esto es más misterioso todavía! ¿Para qué me lo cuentas? ¿Qué quieres que haga?

HEISENBERG

Si logro permanecer a cargo del programa, el gobierno alemán me lo va a preguntar a mí! ¡Me preguntarán a mí si continuamos o no! ¡Y yo tendré que decidir qué responderles!

BOHR

Entonces tienes una salida fácil a tus problemas. Sencillamente diles la verdad que me acabas de contar a mí. Que es muy difícil. Y quizás se desanimen. Quizás pierdan interés.

HEISENBERG

Pero, Bohr, ¿adónde lleva eso? ¿Cuáles serán las consecuencias si logramos hacer fracasar el programa alemán?

BOHR

¿Qué puedo decirte que no puedas decirte tú mismo?

HEISENBERG

Leí en un diario de Estocolmo que los americanos están trabajando sobre una bomba atómica.

BOHR

Ah, era eso. Era eso. Ahora entiendo todo. ¿Crees que estoy en contacto con los americanos?

HEISENBERG

Puede ser. Es posible. Si hay alguien en la Europa ocupada que está en contacto, tienes que ser tú.

BOHR

Así que quieres saber sobre el programa nuclear de los aliados.

HEISENBERG

Simplemente quiero saber si existe uno. Una pista. ¡Un indicio! Acabo de traicionar a mi país y arriesgar mi vida para advertirte de la existencia de un programa alemán.

BOHR

¿Y ahora yo tengo que devolverte el cumplido?

HEISENBERG

¡Bohr, tengo que saberlo! ¡Yo soy el que tiene que decidir! Si los aliados están fabricando una bomba, ¿qué estoy eligiendo para mi país? Sería fácil equivocarse y pensar que porque el país de uno es culpable, uno lo ama menos. Nací en Alemania. Es donde me convertí en quien soy. Alemania es todas las caras de mi infancia, todas las manos que me levantaron cuando me caí, todas las voces que me dieron aliento y me señalaron el camino, todos los corazones que le hablan a mi corazón. Alemania es mi madre viuda y mi difícil hermano. Es mi mujer. Alemania es nuestros hijos. ¡Tengo que saber qué estoy decidiendo para ellos! ¿Otra derrota? ¿Otra pesadilla como la pesadilla en la que me crié? Bohr, mi infancia en Munich terminó en medio de la anarquía y la guerra civil. ¿Van a pasar hambre más niños como nosotros lo pasamos? ¿Van a tener que pasarse las noches de invierno, como yo cuando iba a la escuela, arrastrándose a través de las líneas enemigas, en la oscuridad, para buscar entre la nieve comida para mi familia? ¿Van a pasarse toda una noche, como lo hice yo a los diecisiete, con un fusil en la mano, hablando y hablando con un prisionero aterrorizado que iban a ejecutar en la mañana?

BOHR

Pero, mi querido Heisenberg, no tengo nada que decirte. No tengo ni idea sobre si hay un programa nuclear aliado.

HEISENBERG

Se está poniendo en marcha mientras tú y yo estamos hablando en esa noche de 1941. Y puede ser que esté eligiendo algo peor que la derrota. Porque la bomba que están construyendo es para ser usada contra nosotros. La noche de Hiroshima, el 6–8–1945, Oppenheimer dijo que era lo único que lamentaba. Que no habían fabricado la bomba a tiempo para ser usada sobre Alemania.

BOHR

Se atormentó mucho después.

HEISENBERG

Después, sí. Por lo menos nosotros nos atormentamos antes. ¿Acaso uno solo de ellos se detuvo a pensar por un instante qué estaban haciendo? ¿Lo hizo Oppenheimer o alguno de sus colegas? ¿Lo hizo Einstein cuando le escribió a Roosevelt en 1939 urgiéndolo a financiar una investigación sobre la bomba? ¿Lo hiciste tú cuando escapaste de Copenhague dos años más tarde y te uniste al equipo de Los Alamos?

BOHR

¡Mi querido Heisenberg, no le estábamos suministrando la bomba a Hitler!

HEISENBERG

Tampoco la estaban dejando caer sobre la cabeza de Hitler. La estaban arrojando sobre viejos en la calle, sobre madres con sus hijos. Y si la hubieran fabricado a tiempo hubiera sido sobre mis compatriotas. Mi mujer. Mis hijos. Esa era la intención, ¿sí?

BOHR

Esa era la intención.



(…)

BOHR

Tú sabes por qué los científicos aliados trabajaron en la bomba.

HEISENBERG

Por supuesto. Por miedo.

BOHR

El mismo miedo que os movía a vosotros. Porque ellos tenían miedo de que ustedes estuvieran trabajando en ella.

HEISENBERG

¡Pero, Bohr, podrías haberles dicho!

BOHR

¿Decirles qué?

HEISENBERG

¡Lo que yo te dije en 1941! ¡Que la elección estaba en nuestras manos! ¡En las mías, en las de Oppenheimer! ¡Que si yo puedo decirles a las autoridades alemanas la desalentadora verdad, cuando me lo pregunten, él también puede!

BOHR

¿Esto es lo que quieres de mí? ¿No que te cuente qué están haciendo los americanos, sino que los detenga?

HEISENBERG

Que les digas que podemos detenerlos juntos.

BOHR

Yo no tenía ninguna comunicación con los americanos.

HEISENBERG

Pero sí con los británicos.

BOHR

Sólo más tarde.

HEISENBERG

La Gestapo interceptó el mensaje que les mandaste acerca de nuestro encuentro.

(…)

HEISENBERG

Cuando escuché lo de Hiroshima por primera vez me negué a creerlo. Desde los últimos meses de la guerra estábamos viviendo en una mansión en medio de la

campiña inglesa. Nos secuestraron los ingleses, a todo el equipo alemán que trabajábamos en la investigación atómica. En Alemania, nuestras familias se están muriendo de hambre, sin saber nada de nosotros. Y ahí estamos, sentándonos a la mesa cada noche para participar de una excelente cena formal, con nuestro encantador anfitrión, el oficial inglés encargado de nosotros. Pero la guerra ya terminó y seguimos allí y todo es encantadoramente civilizado.

Yo toco sonatas de piano de Beethoven. El mayor Rittner nos lee a Dickens. ¿Realmente me han pasado a mí estas cosas?... Esperamos a que nos revelen cuál es el sentido de todo eso. Y una noche sucede. Lo escuchamos por la radio: acabáis de cometer el hecho por el que nos atormentábamos. Por eso estábamos ahí. Nos encerraron para que no habláramos con nadie sobre el tema hasta que fuera demasiado tarde. Cuando el mayor Rittner nos lo contó, yo me rehusé a creerlo, hasta que lo escuché con mis propios oídos en las noticias. No teníamos ni idea de lo avanzados que estaban. Nos quedamos despiertos esa noche, hablando, tratando de entender. Estamos todos literalmente estupefactos.

MARGARITA

¿Por qué lo hicieron ellos? ¿O por qué no lo habían hecho ustedes?

HEISENBERG

Las dos cosas. Las dos. Otto Hahn quiere quitarse la vida porque él descubrió la fisión y ve sangre en sus manos. Gerlach, nuestro viejo coordinador nazi, también quiere morir, porque sus manos están tan vergonzosamente limpias. Pero vosotros lo hicisteis. Construisteis la bomba.

BOHR

Sí.

HEISENBERG

Y la usasteis sobre un blanco humano.

BOHR

Sobre un blanco humano.

(…)

MARGARITA

La famosa reunión con Speer.

HEISENBERG

Este es el momento importante. El decisivo junio de 1942. Nueve meses después de mi viaje a Copenhague. Hitler cancela todas las investigaciones que no produzcan resultados inmediatos, y Speer es el único árbitro que decide qué programas se van a incluir. Y justo acabamos de obtener la primera señal de que nuestro reactor va a funcionar. Nuestro primer incremento de neutrones. No mucho, 13%, pero es un comienzo.

BOHR

¿Junio de 1942? Estáis un poco más adelantados que Fermi en Chicago.

HEISENBERG

Pero no lo sabemos. Además, la fuerza aérea inglesa comenzó con sus bombardeos a blancos civiles. Han arrasado con la mitad de Lübeck y todo el centro de Rostock y Colonia. Alemania necesita desesperadamente nuevas armas para contraatacar. Es el momento de presentar nuestro proyecto.

MARGARITA

¿No le pedís los fondos para continuar?

HEISENBERG

¿Para continuar con el reactor? Por supuesto que sí. Pero le pido tan poco que no se toma el programa en serio.

MARGARITA

¿Le cuentas que el reactor va a producir plutonio?

HEISENBERG

Por supuesto que no. No a Speer. No le cuento que el reactor va a producir plutonio.

BOHR

Una omisión llamativa. Es cierto.

HEISENBERG

¿Y qué sucede? Nos da lo justo para que el programa sobreviva. Y ese es el fin de la bomba atómica alemana. Es el fin.

MARGARITA

Sin embargo, siguen con el reactor.

HEISENBERG

Seguimos con el reactor. Porque ahora no corremos el riesgo de producir a tiempo el plutonio suficiente para hacer una bomba. Trabajamos como locos. Lo tenemos que arrastrar de una punta a la otra de Alemania para alejarlo del bombardeo y para que no caiga en manos rusas. Y lo instalamos en un pueblito del oeste.

BOHR

¿En Haigerloch?



Pila nuclear alemana de Heigerloch

HEISENBERG

Sí. La posada del pueblo tiene una bodega en el sótano. Le hacemos un pozo en el piso al reactor y me aseguro de que ese programa siga funcionando, bajo mi control, hasta el amargo final.

BOHR

Pero Heisenberg, con respeto, con el mayor respeto, no podíais controlar el reactor. El reactor os iba a matar.

HEISENBERG

Nunca llegó a una etapa crítica.

BOHR

No sabían nada en esa cueva. Los expertos aliados dijeron que ni siquiera tenían algo para protegerse de la radiación.

HEISENBERG

No teníamos tiempo para pensar en eso. Sólo podíamos pensar en hacer funcionar el reactor.

(…)

Si hubiera muerto entonces por la radiación, ¿qué me hubiera perdido? Treinta años de explicaciones. Treinta años de reproches y hostilidad. Hasta tú me diste la espalda. A veces pienso que esas semanas en Haigerloch fueron la última época feliz de mi vida. Estábamos libres de la politiquería de Berlín. Fuera del alcance de las bombas. La guerra finalizaba. No teníamos nada en qué pensar, salvo el reactor.

Lo único que puedo decir es que yo no lo hice. Yo no fabriqué la bomba.

MARGARITA

¿No, y por qué? También te lo voy a decir. Es la razón más sencilla de todas. Porque no pudiste. No entendías nada de física.

HEISENBERG

Eso dijo Goudsmit.

MARGARITA

Y Goudsmit sabía lo que decía. Era uno de los miembros de tu círculo mágico.

HEISENBERG

Si pero él no tenía ni idea de lo que yo comprendía o no respecto de la bomba.

MARGARITA

Te buscó por toda Europa para la inteligencia de los aliados. Él te interrogó cuando fuiste capturado.

HEISENBERG

Me culpó a mí, por supuesto. Sus padres habían muerto en Auschwitz. Pensaba que yo debería haber hecho algo para salvarlos. No sé qué.

MARGARITA

Él dijo que no entendías la diferencia crucial entre un reactor y una bomba.

HEISENBERG

Yo la entendía muy claramente. Simplemente no se lo dije a los demás.

(…)

HEISENBERG

Se lo conté a una sola persona. Se lo conté a Otto Hahn. Esa noche terrible en Farm Hall, cuando quedamos solos después de que escuchamos el noticiero. Le di una explicación más que razonable de cómo había funcionado la bomba.

MARGARITA

¿Después del hecho?

HEISENBERG

Después del hecho. Sí. Cuando ya no importaba. Hablé de todas las cosas que Goudsmit decía que yo no entendía.

BOHR

La masa crítica. Eso era lo más importante. La cantidad de material que se necesitaba para establecer la reacción en cadena. ¿Le dijiste a él cuál era la masa crítica?

HEISENBERG

Le di una cifra, sí. ¡Averígualo si no me crees! Tenían micrófonos por todas partes... estaban grabando todo lo que dijimos. Todo lo que le conté a Hahn esa madrugada.

BOHR

Pero la masa crítica. Le diste una cifra. ¿Cuánto era?

HEISENBERG

Me olvidé.

BOHR

Heisenberg...

HEISENBERG

Está en las grabaciones. Puedes escucharlo.

BOHR

La cifra para la bomba de Hiroshima...

HEISENBERG

Era de cincuenta kilos.

BOHR

¿Esa fue la cifra que le diste a Hahn? ¿Cincuenta kilos?

HEISENBERG

Le dije una tonelada aproximadamente.

BOHR

¿Una tonelada? ¿Mil kilos? Heisenberg, creo que por fin estoy empezando a entender algo.

HEISENBERG

Lo único en lo que estaba equivocado.

BOHR

Te pasaste veinte veces.

HEISENBERG

Lo único.

BOHR

Pero Heisenberg, ¡tus matemáticas, tus matemáticas! ¿Cómo podían estar tan alejadas?

HEISENBERG

No lo estaban. En cuanto calculé la dispersión obtuve el resultado correcto.

BOHR

¿Después la calculaste?

HEISENBERG

Una semana después les di a todos una conferencia sobre eso. ¡Está grabado! ¡Búscalo!

BOHR

Quieres decir... ¿que no lo habías calculado antes? ¿No resolviste la ecuación de dispersión?

HEISENBERG

No había necesidad.

BOHR

¿No había necesidad?

HEISENBERG

El cálculo ya estaba hecho.

BOHR

Así que necesitabas calcular la cifra para el 235 puro.

HEISENBERG

Obviamente

BOHR

¿Y no lo hiciste?

HEISENBERG

No lo hice.

BOHR

Y por eso estabas tan confiado en que no ibas a poder hacer la bomba hasta que no obtuvieras el plutonio. Porque te pasaste toda la guerra creyendo que se necesitaba una tonelada de 235 y no unos pocos kilos. Y para obtener una tonelada de 235 en un tiempo posible...

HEISENBERG

Hubiera necesitado algo así como doscientos millones de separadores. Era claramente inimaginable.

BOHR

Si te hubieras dado cuenta de que sólo tenía que producir unos pocos kilos...

HEISENBERG

Hasta para hacer un kilo se hubieran necesitado aproximadamente doscientos mil separadores.

BOHR

Pero doscientos millones es una cosa; doscientos mil es otra, y su construcción es posible de imaginar.

HEISENBERG

Es posible.

BOHR

Los americanos sí se lo imaginaron.

HEISENBERG

Porque Otto Frisch y Rudolf Peierls resolvieron la ecuación de dispersión. Tendrían que haber estado haciendo sus cálculos para nosotros, en Berlín. Pero en vez de eso, lo hicieron en Inglaterra.

BOHR

Entonces Heisenberg, contanos algo muy simple: ¿por qué no hiciste los cálculos?

HEISENBERG

¡No lo sé! ¡No sé por qué no lo hice! ¡Porque no se me ocurrió! ¡Porque no lo pensé! ¡Porque supuse que no valía la pena hacerlo! ¿Por qué no hiciste tú el cálculo?

BOHR

¿Por qué no hice el cálculo?

HEISENBERG

¡Cuéntanos por qué no lo calculaste y sabremos por qué no lo hice yo!

BOHR

¡Es obvio por qué yo no lo hice!

HEISENBERG

A ver... Continúa

MARGARITA

¡Porque él no intentaba fabricar una bomba!

HEISENBERG

Muchas gracias. Por que él no intentaba fabricar una bomba. Me imagino que a mí me pasaba lo mismo. Porque yo no estaba tratando de construir una bomba. Muchas gracias.

La vida de Moe Berg

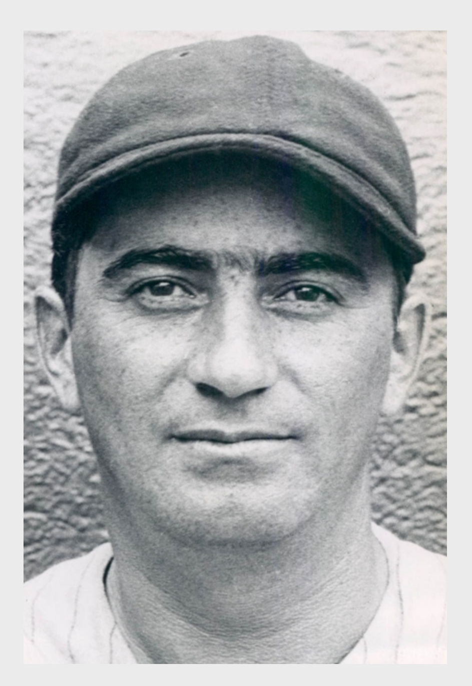
Después de estos pasajes de la obra *Copenhague*, de Michael Frayn, ocupémonos ahora del otro protagonista de esta historia, Moe Berg.

Infancia, juventud, la universidad y el béisbol

Morris “Moe” Berg nació el 2 de marzo de 1902 en Nueva York. Fue el tercer hijo del matrimonio formado por Bernard Berg y Rose Tashker, ambos de origen judío, que vivían en Nueva York, en el barrio de Harlem. El hijo mayor de la pareja era Samuel, nacido en 1898, y la siguiente en edad era Ethel, nacida en 1900. Los padres habían nacido en Ucrania, pero en 1894, estando ya prometidos, Bernard emigró a los Estados Unidos en busca de un futuro mejor. Dos años después acudió Rose. Al comienzo tenían una lavandería, pero Bernard estudió en

el Colegio de Farmacia de New York y en 1906 abrió una farmacia-droguería en Newark, ciudad donde se estableció la familia desde entonces.

Como farmacéutico hacía a la vez de químico y de médico, y si las dolencias de sus clientes no eran graves les daba lo que le parecía más adecuado. Si parecía una enfermedad grave, les aconsejaba que acudieran al médico. Bernard trabajaba quince horas al día, los siete días de la semana, y se comunicaba con la familia, que vivía en la parte de arriba de la casa, a través de un tubo por el que hablaban. A pesar de ser un adicto del trabajo, siempre dijo a sus hijos que estudiaran, en lugar de ayudarle en el negocio.



Moe Berg

Moe fue desde niño una persona de inteligencia brillante y con una memoria fotográfica, y ya con tres años pidió a su madre que le dejara comenzar a estudiar en el colegio. Con dieciséis años se graduó de sus estudios secundarios y se inscribió en la Universidad de Nueva York, donde estudió dos semestres. Después se trasladó a la Universidad de Princeton, lugar donde finalizó sus estudios con un grado en lenguas modernas, tras estudiar siete idiomas: latín, griego, sánscrito, español, italiano, francés y alemán. En el transcurso de sus estudios jugó al

béisbol, y de hecho recuerda que sus mejores momentos los pasó practicando este deporte mientras estaba en la universidad.

Durante su estancia en la universidad no se hizo notar; en realidad, no tuvo amigos íntimos y ni siquiera cercanos. No contaba prácticamente nada sobre él mismo a los demás y daba la impresión de ser un poco tímido y reservado, aunque siempre se mostraba educado. Esta actitud tal vez se debiera a su condición de judío en una universidad tan elitista como Princeton.

Cuando se graduó, el departamento de lenguas modernas le ofreció un puesto como profesor, pero lo rechazó porque iba a estudiar Derecho, y además quería visitar los países cuyos idiomas había aprendido, especialmente Francia.

Ya con siete años había comenzado a practicar el béisbol, deporte con el que siguió durante los estudios secundarios y la universidad con bastante éxito. En 1923 fichó por su primer equipo profesional, los Robins de Brooklyn, y comenzó a jugar en contra de los deseos de su padre. A lo largo de su carrera militó en varios equipos y muy pronto se estableció en la posición de *catcher*, si bien nunca pasó de ser un jugador de nivel medio, y si destacaba era por su personalidad, no por su habilidad. Aunque jugó quince temporadas en la principal liga de los Estados Unidos, solía ser *catcher* de reserva. Por lo que sí era famoso es por ser tanto el jugador de béisbol más inteligente y culto como el de carácter más extraño.

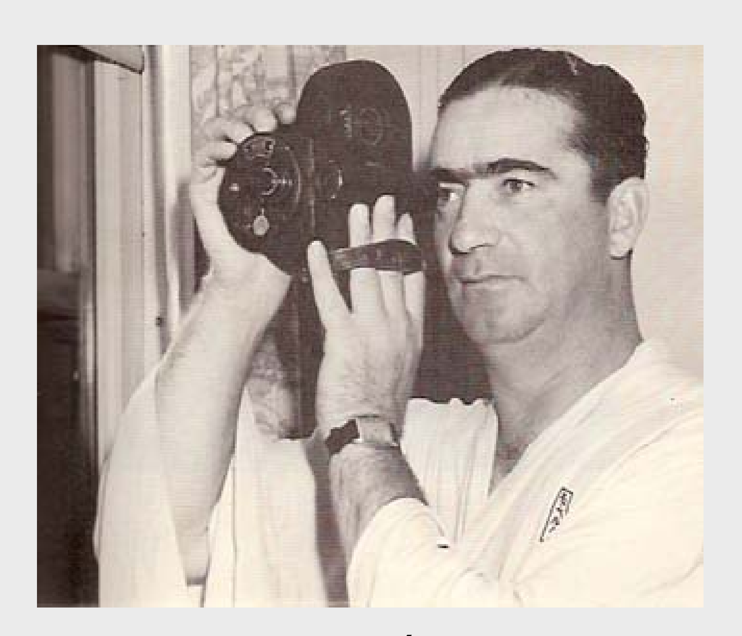
Su fama de intelectual creció cuando participó con éxito en concursos de radio, en los que demostró su amplia cultura. Moe tuvo siempre un marcado afán por aprender, y ya después de finalizar su primera temporada como jugador profesional viajó a París para estudiar en la Sorbona. De hecho, no jugó varias temporadas porque decidió volver a la universidad a proseguir sus estudios, en concreto de Derecho, carrera de la cual se graduó en la Universidad de Columbia.

Su otra pasión fueron los viajes, y aprovechó su estancia en Europa para viajar por Italia y Suiza. Adoraba estar bien informado y solía leer unos diez periódicos diariamente. Tenía con ellos una especie de manía que implicaba cierta forma de animismo: cuando comenzaba a leer uno, afirmaba que estaba vivo y que le pertenecía, razón por la cual no dejaba que nadie lo tocara hasta que él hubiese

terminado de leerlo. Cuando lo acababa, lo consideraba muerto y ya podía leerlo cualquiera.

En 1932, junto con otros jugadores, viajó a Japón para impartir seminarios sobre su deporte. Al terminar, en lugar de regresar a su país, se quedó en Asia para visitar China, Indochina y Egipto. Después decidió regresar a Estados Unidos vía Egipto y Alemania.

En 1934 volvió a viajar a Japón, en esta ocasión para jugar partidos de exhibición. En el transcurso de un partido se ausentó para acudir al hospital donde la hija del embajador estadounidense acababa de tener un hijo. Se trataba de una excusa porque, en lugar de visitarla, lo que en realidad hizo fue subirse al tejado del edificio, uno de los más altos de Tokio, para grabar la ciudad desde lo alto con una cámara de cine. De nuevo decidió volver a su país viajando por Asia y Europa, y también decidió seguir grabando, ganándose severas amonestaciones por parte de las autoridades en la frontera de Corea con China y en el Museo de Lenin, en Moscú. Afortunadamente para él, no llegaron a detenerle, aunque en Moscú le quitaron la película.



Moe y su cámara

Posteriormente trabajó como entrenador de béisbol, hasta que los Estados Unidos entraron en la Segunda Guerra Mundial, momento en que decidió participar de algún modo e ingresó en la Oficina de Asuntos Interamericanos de Nelson

Rockefeller, para la cual desempeñó varias misiones en Latinoamérica. Poco después, mostró a varios oficiales de inteligencia su grabación desde las alturas de Tokio, la cual agradó a los militares y les resultó útil hasta el extremo de servir al teniente coronel Doolittle para planear el primer ataque aéreo sobre Tokio, el *Tokyo Raid*, que hizo ver al enemigo que no eran invencibles ya en los primeros momentos de la guerra, poco después del ataque a Pearl Harbor. La grabación y la recomendación de Rockefeller marcaron el inicio de sus trabajos con la OSS, la central de inteligencia anterior a la CIA.

Moe Berg, el espía

Fue en este momento cuando tuvo una relación estable con la que fue la mujer de su vida, Estella Huni, nacida en 1910 y a quien había conocido a mediados de los treinta, cuando ella se ganaba la vida tocando el piano, dando recitales y clases. Vivieron juntos un tiempo sin estar casados, y el padre de Moe, Bernard, no aprobó la relación ni quiso conocerla. Sí lo hicieron los hermanos, Sam y Ethel. A Estela le encantaban los idiomas, igual que a Moe. Su ambición era llegar a ser actriz. Se divertían mucho juntos, especialmente asistiendo a clubes nocturnos. Sin embargo, cuando Moe partió a Europa en mayo de 1944, ella comenzó a impacientarse debido a las escasas cartas que recibía de él. Estela no le esperó y se casó con un ingeniero y oficial de la Armada que conoció en Nueva York. Se sabe que se vieron una vez más, pero nada sobre otros encuentros posteriores. Ella nunca habló sobre él, ni siquiera a sus hijos.

Como hemos dicho, la misión de Moe en Latinoamérica y su grabación mientras estuvo en Japón fueron conocidas por altos cargos del gobierno y por oficiales del ejército. Entre los informados de sus contribuciones estaba el general William Donovan, director de la OSS (Office of Strategic Services), héroe de la Primera Guerra Mundial y abogado de éxito. El presidente Roosevelt había encargado a Donovan que valorase la amenaza del nazismo antes de que estallara la guerra. Después de viajar por Europa en 1939, Donovan recomendó la creación de una agencia de espías estadounidense en el extranjero, para combatir la propaganda nazi. Convenció a Roosevelt de su utilidad, y se abrió la primera agencia de

inteligencia, con personal civil y militar. Los agentes americanos colaboraban con grupos de resistencia franceses, italianos y belgas.

Donovan reclutó individuos brillantes, figuras de los negocios, la educación y la administración. Quiso que Berg realizara misiones secretas poco después de que éste ingresara en el grupo de Rockefeller, pero Moe estaba empeñado en finalizar su misión en Latinoamérica. Después de terminarla, el 1 de agosto de 1943, ingresó en la OSS, sin anunciarlo a nadie. Donovan siempre tuvo a Berg en muy alta estima. La reserva de Moe sobre su actividad en Latinoamérica también atrajo el interés de Donovan. Aparte de esto, les unía haber estudiado los dos en la Escuela de Leyes de Columbia y su amor por el deporte.



Moe Berg, espía

Michael Burke, agente de la OSS, afirmaba que Moe era ideal para el trabajo de agente encubierto: por su naturaleza física tenía mucha energía. Además, también tenía dominio de los idiomas, disponía de una mente alerta y rápida que podía adaptarse a cualquier tema extraño y sentirse cómodo en él, y se sentía a gusto en todas partes. También tenía la capacidad de vivir cómodamente estando solo.

Después de ingresar en la OSS recibió mucho entrenamiento con armas, practicando con rifles y pistolas. También se entrenó como paracaidista y le informaron sobre el uso del cianuro en caso de ser capturado. Conservó su estatus civil durante la guerra. Siendo civil se podía mover mejor en los países

extranjeros, pero eso incrementaba el peligro de sus misiones, ya que al no ser militar, podía ser ejecutado al instante en calidad de espía.

Su primera misión importante fue valorar la situación política y militar de Yugoslavia, invadida por los alemanes en 1941. Además de luchar contra los alemanes, los yugoslavos habían entablado una guerra civil, después de que su rey, Pedro, hubiera huido a Inglaterra. Un ejército estaba liderado por el coronel Draza Mihajlovic, un serbio. Eran conocidos como los *chetniks* y eran fieles al rey. El otro grupo, los partisanos, estaba liderado por Josip Broz, un croata conocido como Tito, que se había entrenado en Rusia, era comunista y se oponía a la monarquía. Roosevelt ordenó a Donovan que determinara a qué ejército de resistencia debían apoyar los EE UU.

Berg saltó en paracaídas sobre Yugoslavia en otoño de 1943. Se entrevistó con Mihajlovic y después con Tito. Después informó a Donovan que las fuerzas de Tito eran superiores y que tenían el apoyo del pueblo. Su informe confirmaba las valoraciones de los británicos y de otros americanos que también habían relatado lo mismo. No obstante, los EE UU nunca adoptaron una política firme en Yugoslavia.

La bomba atómica

Durante la Segunda Guerra Mundial tuvo lugar una carrera por la bomba atómica entre EE UU y Alemania. Pocas personas estaban informadas sobre los acontecimientos: el Proyecto Manhattan era tan secreto que el vicepresidente Truman no lo conocía, y sólo lo supo a la muerte de Roosevelt.

Moe trabajó para recabar información sobre el trabajo de los científicos alemanes en la bomba. Se temía que Alemania estuviera más avanzada que EE UU. Era necesario saber en qué punto se encontraban los alemanes. El general Groves, director del Proyecto Manhattan, dirigió toda la contrainteligencia atómica y tomó bajo su acción las diversas agencias de espionaje. Groves visitó al general Donovan y éste le cedió a Moe. Al principio dudó, ya que había aparecido en noticias con fotos incluidas y podía ser reconocido, pero después concluyó que era el más adecuado.

Una de sus misiones tuvo que ver con la planta de agua pesada de Rjukan, Noruega. Los alemanes confiaban en construir una bomba atómica utilizando el agua pesada, que actuaba como moderador para controlar los átomos de uranio, que de este modo podían utilizarse como fuente de energía. Los alemanes habían ocupado Noruega en 1940 y esa planta ya había sufrido varios actos de sabotaje por parte de los aliados. A mediados de octubre de 1943, Berg viajó a Noruega para determinar el estado de la planta. Se lanzó en paracaídas sobre Noruega y le recibieron los miembros de la resistencia, quienes le llevaron hasta Oslo. Allí preguntó a los científicos sobre la actividad de la planta, situada a 100 kilómetros. Le dijeron que las salidas de agua pesada eran algo superiores a la mitad que antes del ataque que sufrió en febrero de ese año. Después, en una reunión con Donovan, Moe ofreció un detallado informe. La información se transmitió a Groves y enseguida se ordenó un ataque aéreo que terminó con la producción de agua pesada en Noruega, con el consiguiente perjuicio para el proyecto atómico alemán.

Otra de sus misiones le llevó a Nápoles. Tenía que saber el grado de desarrollo de los científicos alemanes respecto a la energía atómica, pero allí no pudo informarse de nada. Dado que no tenía formación en física, tuvo que aprender sobre esta materia, incluyendo fisión nuclear, la posibilidad de fabricar una bomba atómica y la importancia del agua pesada. También aprendió los nombres de los científicos atómicos más importantes.

Su principal prioridad pasó a ser averiguar el trabajo y la localización de los principales científicos de Hitler: Heisenberg, von Laue, Gerlach, Diebner, von Weizsäcker y Hahn. Se creía que estaban construyendo una bomba atómica para Hitler, pero no se sabía nada más. En primavera de 1944, Moe entró en Suiza para contactar con los científicos amigos de los aliados. Tenía que enterarse de qué sabían ellos sobre la bomba atómica alemana y dónde se encontraban los científicos alemanes más importantes. El principal informante de Moe fue el profesor Paul Scherrer, un físico experimental, quien le dijo que Heisenberg, el más importante de los físicos alemanes, vivía cerca de Hechingen, en la región de la Selva Negra.

Ciertos informes afirmaban que muchos de los científicos se habían trasladado de Berlín a Bisingen, tres millas al sur de Hechingen. Todo esto indicaba que Hechingen-Bisinger era el centro de la bomba atómica alemana. Se pensó en bombardear la zona y también en enviar a alguien allí. El coronel Calvert, director del Proyecto Manhattan en Londres, pensó en enviar a Moe. Era una misión muy peligrosa. Berg estudió el dialecto de la región y se le suministraron ropas que se parecían a las típicas de la región. Pero la entrada en Alemania fue cancelada a última hora por el general Groves, porque decidió que si le capturasen, los nazis le sonsacarían más información sobre el proyecto americano de lo que él obtendría si tuviera éxito. El riesgo era mayor que el posible beneficio de la misión.
Moe solía volver a Londres, donde pasaba largas horas en museos y bibliotecas; no solía ir a sitios donde hubiera mucha gente. Groves y Donovan le enviaron a Roma en junio de 1944 para saber si los científicos italianos estaban trabajando en una bomba atómica. Roma estaba ocupada por los alemanes en ese momento. Otra de las instrucciones de Moe era sacar a esos científicos de Italia. Llegó a Roma el 6 de junio de 1944, el mismo día de la invasión de Normandía. Los nazis eran atacados por todas partes, pero Hitler seguía confiando en que sus científicos estaban a punto de conseguir armas maravillosas.



El general Leslie Groves

Los principales objetivos de Moe eran los doctores Eduardo Amaldi y Gian Carlo Wick, de la Universidad de Roma. Ambos habían tenido relación con Enrico

Fermi, quien había emigrado con su familia a los EE UU en 1939 y había contribuido a la carrera por la bomba. Wick le dijo que no sabían nada sobre la bomba alemana. Amaldi le contestó que los italianos no estaban haciendo nada al respecto porque quienes tenían capacidad para hacerlo habían decidido apartarse de esa actividad, cuando comenzó la guerra. El informe de Moe concluyó que Italia no era una amenaza atómica y que no sabían nada sobre la bomba alemana.

Después se dedicó a otras labores también relacionadas con proyectos tecnológicos y científicos. Cuando París fue liberado a finales de agosto de 1944, Berg fue a Francia a entrevistar a varios científicos atómicos. Su principal objetivo era Frederic Joliot, casado con Irene Curie, hija de Marie Curie, quien había conseguido la primera reacción en cadena de átomos de uranio. Joliot le contó que varios de los científicos de Hitler habían visitado su laboratorio y habían realizado experimentos en su ciclotrón, un aparato vital para poder bombardear átomos. También le dijo que Alemania estaba muy lejos de conseguir armas atómicas. Moe informó de todo a Washington. En una ocasión tuvo un enfrentamiento con Allen Dulles, espía y posteriormente jefe de la CIA, que se había instalado en Suiza, porque quería que le informara de sus movimientos. Pero Moe le dijo que él sólo enviaba la información a sus jefes de Washington.

Berg conoció a Sam Goudsmit en el París recién liberado y mantuvieron el contacto el resto de la vida de Moe. Goudsmit, de físico se convirtió en espía y dirigió la Operación Alsos, con la que se capturó a los científicos alemanes que se habían quedado en su país durante la guerra. A Goudsmit le fascinaba Berg. El científico era un hombre de buen talante, pero la guerra le había agriado el carácter. En 1943 sus padres, que se habían quedado en Holanda, le escribieron desde un campo de concentración nazi. Por eso no sentía especial simpatía por los alemanes leales a su país, y se sentía irritado por la negativa de Heisenberg a salir de Alemania, e incluso le culpaba de no haber utilizado su influencia para salvar a sus padres. Por esa razón no dudó en decir a Moe que tal vez tendría que matar a Heisenberg.

Berg también informó a Donovan sobre los crímenes nazis, se sintió conmovido por los mismos y, cuando visitó al papa Pío XII tras la liberación de Roma, le instó a que se pronunciara contra el genocidio.

También invitó al científico italiano Ferri para que fuera a los Estados Unidos, a lo cual accedió. Allí Ferri impartió cursos sobre aeronáutica. Los americanos se dieron cuenta de que su trabajo era superior a los desarrollos estadounidenses sobre vuelos supersónicos, así que le pidieron que se quedara más tiempo en el país. Ante la insistencia de Ferri de estar con su familia, el ejército estadounidense llevó a EE UU a toda su familia y allí contribuyó a los progresos de ese país en este campo.

Los trabajos de Berg en Roma recibieron un reconocimiento especial. Le concedieron el título de doctor en Leyes por la universidad de Roma el 11 de septiembre de 1944, como agradecimiento por su contribución a la liberación del país.

Objetivo Heisenberg

Estamos a punto de llegar al momento más importante de todo lo que estamos relatando. Los esfuerzos de Moe por saber sobre la bomba atómica alemana se convirtieron en una obsesión. Se dio cuenta de que sólo un arma así podría revertir el curso de la guerra y dar la victoria a los alemanes, así que deseaba a toda costa localizar sus instalaciones.

El objetivo evidente era Werner Heisenberg, director del Instituto Káiser Guillermo para la Física, en Berlín. Él era quien podría construir esa bomba. Por tanto, Moe decidió llegar hasta él, pero sabía que no podía entrar en Hichingen. Moe viajaba mucho a Suiza, donde estaba Scherrer, el físico experimental más importante del país e implacable anti-nazi. Fue una buena fuente de información para Moe e incluso se hicieron buenos amigos. En cierta ocasión Goudsmit dio a Berg un pequeño cilindro de hidrógeno pesado para que se lo entregara a Scherrer, quien agradeció el regalo.

Se pasaron horas revisando informes sobre el proyecto atómico alemán. Las conclusiones eran contradictorias en cuanto a la posible consecución de la bomba, y Berg hizo que los científicos suizos enviaran a Otto Hahn una invitación para dar una conferencia en Suiza, pero no aceptó.

Y en este preciso instante se cruzan las vidas de nuestros dos protagonistas. Heisenberg sí que aceptó la invitación que se le envió. Aparte de la conferencia

que iba a ofrecer, quiso viajar a Suiza para ver a viejos amigos, ya que conocía a Scherrer, entre otros. A Moe se le informó de que la charla tendría lugar el 18 de diciembre. Se preparó para cualquier cosa. El objetivo era averiguar si los alemanes estaban haciendo progresos con la bomba atómica y si Heisenberg dirigía el proyecto. Si se demostraba que era así, debía eliminar a Heisenberg. Era obvio que sólo Heisenberg podía construir la bomba; ahora bien, la cuestión era si los alemanes estaban a punto de obtenerla.

Heisenberg era considerado pro-alemán, pero anti-nazi. En 1942, algunos miembros del Proyecto Manhattan habían tenido la idea de sacarle de Alemania. La misión le fue encomendada a Carl Eiffler, quien debía capturar a Heisenberg en Berlín, sacarle del país a pie y meterle en un avión en Suiza. Pero Groves hizo que olvidaran la idea por considerarla peligrosa.



Werner Heisenberg

Durante la guerra, Zurich fue un buen sitio para los físicos alemanes. Scherrer tenía contacto con muchos de ellos, a pesar de ser anti-nazi: Gentner, Weizsäcker y Heisenberg. Por supuesto, aunque fue muy útil a la OSS, no contó a nadie que colaboraba con los agentes americanos.

El 8 de diciembre, cuando se anunció la conferencia de Heisenberg en Zurich para aproximadamente el 15 de diciembre, Moe estaba en París. Allí recibió órdenes de Donovan y Groves a través de Sam Goudsmit. La conferencia se celebró el 18 de diciembre en la sala de conferencias del ETH de Zurich. Berg no se presentó con

su nombre, sino como si fuera un estudiante, a pesar de sus cuarenta y dos años de edad. Llegó a la sala en compañía de otro agente de la OSS, Leo Martinuzzi; los dos iban armados. Dejaron sus abrigos y sombreros en el vestíbulo y entraron para unirse a la audiencia de veinte profesores y estudiantes graduados que habían acudido a escuchar la charla de Heisenberg sobre la teoría S-matrix.

Moe tomaba muchas notas mientras Heisenberg hablaba, pero era sobre la sala y la situación, no sobre el contenido de la charla, que no lograba entender, no por ser en alemán, sino por tratarse de un tema muy especializado. Heisenberg parecía frágil, de 1,70 de altura y no más de 55 kilogramos. Aparentaba unos años más que los cuarenta y tres que tenía en ese momento. La atención de Moe no pasó desapercibida a Heisenberg; Berg se dio cuenta de ello. Lo que estaba escuchando no parecía amenazador, así que de momento no tenía que disparar. Heisenberg no había dicho nada sobre la bomba, con lo que se había librado de recibir un disparo a pocos metros de distancia. Al terminar la charla, recogieron sus abrigos y sombreros y regresaron a la sala para saludar a Scherrer. Este había pasado dos días con Heisenberg, así que tenía información que entregó a Berg en un documento. Moe le dijo que propusiera a Heisenberg pasarle a él y a toda su familia a EE UU y Scherrer le invitó a una cena que iba a dar en su casa en honor del físico, esa misma semana.

En la cena, Heisenberg tuvo que enfrentarse a varias personas enfadadas que no hicieron caso de la condición de no hablar sobre política. Heisenberg se defendió diciendo que era alemán, no nazi, pero también dijo una frase que sería recordada después: “Sí, la guerra está perdida, pero habría estado bien que la hubiésemos ganado”. Al terminar, Moe se retrasó para coincidir con la salida de Heisenberg, por lo que salieron juntos caminando en la noche de Zurich. De momento no tenía que matarle porque haber reconocido que la guerra estaba perdida para Alemania significaba que no disponían de la bomba atómica, pero intentó que Heisenberg se implicara en la conversación que inició. Éste se limitó a mantener educadamente la comunicación sin participar activamente. El acento extraño –que podía pasar por suizo– de Moe al hablar alemán no despertó sospechas en el físico. En cierto momento del camino se separaron y ya nunca volvieron a encontrarse. Heisenberg nunca supo que ese estudiante era en realidad un espía y que tenía orden de

matarle si despertaba la mínima sospecha de encontrarse próximo a conseguir la bomba atómica, si decía algo que pudiera hacer pensar eso.

Además del hecho de haber reconocido que la guerra estaba perdida, si Heisenberg hubiera tenido la bomba, es evidente que Hitler no le habría permitido visitar Suiza. Eso probaba que no había grandes logros atómicos alemanes. Moe envió un cable a Washington. Groves fue informado, y éste informó a Roosevelt, quien se mostró complacido y envió sus saludos para nuestro espía. Las noticias también llegaron a Churchill y a los científicos del Proyecto Manhattan.

Cuando Heisenberg volvió a casa comprobó que la Gestapo le había vigilado durante su visita y estuvo a punto de tener problemas, pero Walther Gerlach, físico del partido nazi, le defendió.

En la primavera de 1945, Groves ordenó a Moe que dedicara todo su tiempo a determinar si los científicos atómicos alemanes se encontraban todavía en la zona de Hechingen-Bisingen. Sus informes lo confirmaron. Posteriormente, el equipo del proyecto Alsos los capturó.

Internamiento de los físicos alemanes en Farm Hall

Al final de la guerra en Europa, como parte de la Operación Epsilon, Heisenberg, junto con otros nueve científicos, incluyendo Otto Hahn, Carl Friedrich von Weizsäcker y Max von Laue, fueron detenidos, y temiendo lo que pudiera pasarles en Alemania, a comienzos de julio de 1945 fueron internados en una casa de campo llamada Farm Hall, en la campiña inglesa. La casa tenía micrófonos ocultos que grababan todas las conversaciones de los prisioneros. Los británicos querían saber sobre sus tendencias políticas, su actitud hacia los aliados y sus conocimientos sobre fisión nuclear. Las conversaciones grabadas se transcribían y se traducían al inglés. Los científicos no parecen haber sospechado que les estaban espiando. Cada una o dos semanas, el mayor Rittner resumía las conversaciones y emitía un informe a sus superiores. También se enviaba copia al director militar del Proyecto Manhattan, el general Leslie Groves.

La existencia de estos informes fue un secreto hasta que Groves habló sobre ellos en sus memorias, y posteriormente, en febrero de 1992, se desclasificaron. Los detenidos estaban contentos con el trato recibido, pero tenían un futuro incierto y

no podían comunicarse con sus familias. Disponían de una gran extensión de terreno para pasear, pistas de tenis, libros, periódicos, juegos, un piano, una radio y la revista *Physical Review*. El 6 de agosto, el mayor Rittner, encargado de la vigilancia de los prisioneros, informó a Hahn acerca de la detonación de la bomba atómica sobre Japón. Hahn logró calmar sus nervios gracias al alcohol y se reunió con los demás para la cena, durante la cual les informó de la noticia. Sus compañeros no creyeron la información, por lo que a las nueve de la noche se reunieron en torno a la radio para escuchar el reportaje de la BBC. Seguían estando sorprendidos. Si eso era cierto, la pretendida superioridad alemana en temas nucleares, de la cual estaban convencidos, era totalmente errónea. ¿Cómo reaccionarían ante la noticia y cómo se la explicarían?



Farm Hall

Heisenberg comenzó a hacer cálculos. ¿Sabía que sólo hacía falta 50 kilogramos de uranio 235 para generar la masa crítica que explotaría en forma de bomba? Si era así, ¿por qué no la calculó? Al principio calculó que se necesitaría una tonelada para conseguir la energía que habían oído sobre la bomba de Hiroshima, pero unos días después hizo un cálculo mejor con un resultado mucho más cercano al real, y lo explicó a sus colegas. Todo parecía indicar que se trataba de

un asunto nuevo para él y que nunca se había dedicado a hacer ese cálculo, que nunca había intentado resolver el problema.

Se enteraron por la BBC del gran nivel del Proyecto Manhattan y comentaron inmediatamente que ellos no habían podido trabajar a esa escala. Nunca habrían podido reunir a tanta gente trabajando para ellos. Heisenberg dijo que estaba convencido de conseguir un reactor de uranio, pero que nunca pensó que pudieran hacer una bomba, y que en el fondo se sentía contento de ello. A petición del mayor Ritnner, Heisenberg y Weiczsäcker elaboraron un informe sobre todo esto, explicando por qué Alemania nunca había conseguido ni siquiera una reacción en cadena. Podrían haber conseguido un reactor, pero no una bomba, dadas las escasas posibilidades técnicas disponibles en Alemania durante la guerra. No se encontraban en una carrera por la bomba con los aliados porque los recursos no se lo permitieron. Además, el trabajo en el reactor se vio ralentizado por el escaso suministro de agua pesada.



Weizsäcker y Laue dijeron que en realidad ellos no habían pretendido conseguir la bomba para Hitler, si bien era cierto que, aunque lo hubiesen querido, no habrían podido hacerlo. En cambio, los americanos habían dejado caer dos bombas sobre Japón. Parecía claro quién tenía la superioridad moral. Este hecho es irrebatible: el Proyecto Manhattan, dirigido por un militar, el general Groves, y por un científico civil, el físico Robert Oppenheimer, con un presupuesto de 2.000 millones de

dólares de la época (unos 20.000 millones actuales) y una plantilla de unas cien mil personas, incluyendo todos los mejores científicos de la época (excepto Heisenberg), logró construir la bomba atómica. Por desgracia para ellos, Alemania ya se había rendido, así que no podían utilizar el arma contra el máximo enemigo. Pero Japón, aunque visiblemente debilitado y a punto de rendirse, seguía luchando, así que decidieron lanzar una bomba de uranio, *Little Boy*, sobre Hiroshima, el 6 de agosto de 1945; y una de plutonio, *Fat Man*, sobre Nagasaki, el 9 de agosto. El resultado: 140.000 muertos civiles en la primera ciudad y 80.000 en la segunda. Las consecuencias posteriores del efecto de la radiación también se hicieron notar. Los alemanes no obtuvieron la bomba, pero sí los aliados, quienes la arrojaron en dos ocasiones sobre blancos civiles, con toda la destrucción que ocasionó. No es de extrañar que Oppenheimer se lamentara durante el resto de su vida. Lo que no se explica son las críticas que recibió Heisenberg por permanecer fiel a su país, y que en cambio a esos mismos críticos no les importara que la bomba de los aliados hubiera matado a más de 200.000 personas.

En enero de 1946, seis meses después del inicio de su confinamiento, los científicos fueron llevados a una ciudad alemana en el norte del país, bajo ocupación inglesa, donde pudieron salir, pero de noche debían regresar a la base. Varios meses después, fueron liberados por completo.

En 1947, Goudsmit publicó *Alsos*, sobre la misión del mismo nombre, libro en el que exponía su visión sobre el fracaso alemán. Según él, los malos resultados se debían al difícil desarrollo de la ciencia en un régimen totalitario y a un excesivo protagonismo de Heisenberg, que había llevado el proyecto por un camino erróneo. El libro provocó la respuesta de Heisenberg y un debate que duró años. Al final, Goudsmit cedió y pidió disculpas a Heisenberg.

Más sobre el proyecto atómico alemán

La polémica sobre la investigación atómica alemana fue reavivada por el libro de Robert Jungk, *Brighter than a Thousand Suns*, que provocó que Bohr, enfadado, enviara cartas al autor y a Heisenberg, acerca de su encuentro de 1941. Según Jungk, los científicos alemanes incitaron a su gobierno a creer que no podría fabricarse una bomba atómica, y en lugar de eso se concentraron en la fabricación

de un reactor. Mientras tanto, los americanos hicieron grandes esfuerzos y lograron un arma tremendamente destructiva que fue utilizada contra los japoneses. Las implicaciones morales estaban claras. La publicación en 1967 de *The Virus House*, de David Irving, volvió a abrir el debate y defendió la posición de Heisenberg y sus colegas. Otras publicaciones han acusado a Heisenberg de colaboración con los nazis y de que con gusto habría fabricado la bomba atómica, si hubiera sido capaz de ello.

Una vez de vuelta en Alemania, Heisenberg regresó a su tranquila vida familiar, contribuyó a la reconstrucción de la física en su país y realizó notables aportaciones, si bien no tan importantes como sus primeras contribuciones a la mecánica cuántica. Durante mucho tiempo, bastantes científicos que habían estado en el bando aliado se negaron a tener relación con él. Murió en su casa el 1 de febrero de 1976, a causa de un cáncer de riñones y vesícula biliar.

Moe Berg, después de la guerra

A finales de 1945, tras un exhaustivo informe sobre sus logros en la OSS, quisieron conceder la Medalla de la Libertad a Moe, pero éste contestó que no quería ninguna medalla ni ninguna cantidad de dinero del gobierno. Después de su muerte le concedieron la medalla a título póstumo, y fue aceptada por su hermana en su nombre. Lo que le sucedía es que en septiembre el presidente Truman había disuelto la OSS, tras lo cual se crearon varias agencias de inteligencia hasta que en 1947 se creó la CIA. Moe adoraba su vida como espía, el trabajo y la capacidad de disponer de total libertad y de dinero sin tener que rendir cuentas a nadie. Ahora, de repente, por decreto, esa vida había terminado. Posteriormente, la CIA le encargó algunos trabajos, pero fue durante poco tiempo, y a mediados de los cincuenta ya no tenía relación con los servicios de inteligencia. En realidad, en 1952 la CIA le contrató para que utilizara sus antiguos contactos durante la guerra a fin de reunir información sobre los avances de los rusos en energía nuclear. La CIA le pagó 10.000 dólares más gastos, y a cambio no recibió nada por parte de Moe. Siguió siendo miembro de la agencia hasta 1954, cuando finalizó su contrato, y la central de inteligencia decidió no renovárselo. Él expresó su deseo de seguir trabajando para ellos, pero la CIA no quiso.

En cuanto al mundo del béisbol, el presidente del equipo White Sox le ofreció en 1946 trabajar como entrenador. Lo mismo hizo el propietario de los Boston Red Sox, pero Moe rechazó ambas ofertas.

Con el paso del tiempo su comportamiento se fue haciendo más extraño. Por ejemplo, durante un tiempo, por la mañana, después de hacer sus ejercicios físicos, acudía a la farmacia Baker, donde bebía ocho tazas de café en una hora, leía el periódico y cortaba los artículos que quería guardar para él. Si alguien le preguntaba por qué hacía eso, él le susurraba: “Nada de preguntas”. Un día se sintió ofendido por algo que le dijeron y no volvió más al establecimiento. Un tiempo después frecuentaba una cafetería donde leía un libro o un periódico, mientras un dependiente llamado Mike le servía varias tazas de café totalmente gratis. Mientras, le contaba que había hecho cosas importantes durante la guerra. A veces se encontraba allí con un profesor de idiomas, conversaba y hacía pasatiempos con él. Después de dos años acudiendo al establecimiento, un nuevo dependiente le pidió que pagara el café, tras lo cual se levantó, se fue y no volvió nunca más.



Moe Berg

Contrajo deudas con varias personas y su hermano Sam, cuando se enteró, las pagó sin decírselo. Lo cierto es que, desde que dejó de trabajar para la CIA a mediados de los cincuenta, no volvió a ejercer ningún empleo, y hasta que falleció

en 1972 vivió en casas de amigos y de familiares, sin trabajar. Gracias a su carisma, lograba que le dejaran vivir en sus casas. Cuando alguien le preguntaba cómo se ganaba la vida, se ponía el dedo en los labios como indicando silencio, dando la impresión de que seguía siendo espía. Vivió muchos años en la casa de su hermano Samuel, quien lógicamente se cansó de mantenerle, no sólo por el hecho de tener que hacerlo, sino porque a medida que envejecía, Moe se volvía más gruñón e intratable. En 1964, el abogado de Samuel envió a Moe dos peticiones de desalojo, pero éste no les hizo caso. Sólo cuando Samuel le amenazó con hacer pública la situación, accedió a marcharse. Se trasladó a la casa de su hermana Ethel, donde vivió el resto de su vida, hasta su muerte.

Allí huía de la gente. Cuando alguien visitaba la casa, se iba por la puerta trasera o se encerraba en su habitación, en la planta alta. No contestaba a las cartas ni a las invitaciones. Leía docenas de libros a la vez, pasando frenéticamente de uno a otro y subrayándolos casi por completo con un lápiz. Estaba siempre solo, excepto la ocasional compañía de Takizo Matsumoto, un japonés que enseñaba inglés y que había conocido cuando estuvo en Tokio.

Entabló amistad con Sayre Ross, dueño de una pequeña editorial de Manhattan, y allí pasaba Moe muchos días e incluso se quedaba a dormir. Ross sabía que Moe no tenía dinero, por lo que siempre le invitaba, pagaba las cuentas cuando se hospedaba en hoteles e incluso le daba 50 dólares todos los viernes. Ross le daba cosas de forma instintiva, pero Moe nunca le pidió nada. Éste le ayudaba, por ejemplo cuando tenía que hablar con alguien importante y él iniciaba la conversación presentándose con su nombre, que aún era muy conocido. Juntos fueron a visitar al director de la editorial Doubleday Books para escribir su autobiografía. Estaban a punto de firmar el contrato, pero Moe salió del edificio llevándose a Ross cuando un joven redactor le confundió con el Moe de una serie de televisión. Ross cree que en realidad Moe no iba a escribir la autobiografía y que por eso reaccionó tan bruscamente, a modo de pretexto.

Cuando la editorial de Ross creció, decidió trasladarse a otra oficina, pero Moe mostró su desaprobación. En realidad quería que se le hiciera caso, no que estuvieran atareados trabajando en su negocio. Un día Moe desapareció y nunca volvió. Lo que había sucedido, en realidad, es que había fallecido.

A finales de mayo de 1972 se cayó de la cama y se golpeó el torso con la esquina de una mesilla de noche. Se negó a que le viera un médico, pero unos días después, el día 27, su hermana logró que le examinara el doctor Murray Strober, quien ya le había atendido catorce años antes. Moe se sentía sin fuerzas. Le hizo un reconocimiento exhaustivo en el centro médico Clara Maass, de Belleville, Nueva Jersey, y el resultado fue que sufría un aneurisma de la aorta. No se podía hacer nada y se desangró hasta morir el día 29. Su cuerpo fue incinerado y las cenizas fueron enterradas en un cementerio situado en las afueras de Newark. Dos años después, durante un viaje a Israel, su hermana llevó las cenizas al Monte Scopus, en las afueras de Jerusalén, y no se sabe si esparció las cenizas en un bosquecillo o si las enterró en algún sitio. Después de morir la hermana, su hermano Sam quiso localizar los restos para llevarlos con él a los Estados Unidos, pero no logró saber qué había sido de ellos exactamente. Nadie sabe dónde están las cenizas de Moe Berg; un digno final de un espía que adoraba pasar inadvertido cuando ejercía su profesión.

Bibliografía

- Cassidy, David & Bernstein, Jeremy, *Hitler's Uranium Club: The Secret Recordings at Farm Hall*. Copernicus.
- Cassidy, David, *Beyond Uncertainty: Heisenberg, Quantum Physics and the Bomb*. Bellevue Literary Press.
- Dawidoff, Nicholas, *The Catcher Was a Spy – The Mysterious Life of Moe Berg*. Vintage Books.
- Dos Santos, Marcelo (www.mcds.com.ar), “La bomba de Hitler”. (Visto en http://yumka.com/docs/Atomium.pdf).
- Frayn, Michel. *Copenhagen*. Anchor Books. Traducida al español por Mary Sue Bruce. Representada en el Teatro General San Martín, Buenos Aires, 2002.
- Jungk, Robert, *Brighter than a Thousand Suns – A Personal History of the Atomic Scientists*. Harcourt Brace & Company.
- Kaufman, Louis, *Moe Berg: Athlete, Scholar, Spy*. Little, Brown and Company.
- Powers, Thomas, *Heisenberg’s War: The Secret History of the German Bomb*. Penguin Books.
- Von Meyenn, Karl, “Heisenberg, el Nacionalsocialismo y el mito de la bomba atómica alemana”. (En http://www.revistadelibros.com/articulos/heisenberg-el-nacionalsocialismo-y-el-mito-de-la-bomba-atomica-alemana).

- Wheeler, Arthur, “WuWa ! - WunderWaffen: El Proyecto Atómico Nazi”. (Visto en http://sgm.casposidad.com/ultrasecreto/bombatomica.htm).
- Wikipedia (http://www.wikipedia.org): entradas “Heisenberg” y “Moe Berg”.

(Hemos tomado datos sueltos de varias páginas de Internet que no citamos aquí. Si el autor de alguna de ellas cree que debe aparecer en esta bibliografía, le agradecemos que nos escriba para incluirle. Asimismo, si alguien ostenta los derechos de alguna de las fotografías incluidas, puede escribirnos para que le acreditemos como autor o para que la retiremos).